Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Blätter der Compositen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät

der

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen

vorgelegt von

Georg Fischer

aus Gieboldehausen.

Tag der mündlichen Prüfung: 29. Juli 1896.

Erlangen.

K. b. Hofbuchdruckerei von August Vollrath.

1898.

Dem Andenken

seines

verstorbenen Vaters

in

Dankbarkeit gewidmet

vom Verfasser.

Einleitung.

Da bis jetzt eine eingehende Anatomie der Laubblätter der Compositen fehlt, so wurde mir von Herrn Professor Dr. Reeß der ehrende Auftrag zu teil, in anatomischer Hinsicht Näheres über diese Familie festzustellen. Ich habe deshalb die Vernonieae und Eupatorieae einer eingehenden Untersuchung unterzogen.

Das benutzte Material stammt zum Teil aus dem hiesigen botanischen Garten und dem Herbarium der Universität Erlangen, das mir durch die Güte des Herrn Professor Dr. Reeß zugänglich gemacht wurde, zum Teil aus dem Herbarium regium Monacense und spreche ich Herrn Professor Dr. Radlkofer für sein liebenswürdiges Entgegenkommen hier nochmals meinen herzlichsten Dank aus.

Der Faden der folgenden Darstellung hält sich an die natürlichen Pflanzenfamilien von A. Engler und K. Prantl. Im allgemeinen Teil habe ich eine gedrängte Übersicht über die Resultate der Untersuchung gegeben. Im speziellen Teil lasse ich zur genaueren Orientirung hinter jeder Gattung eine Übersicht über die anatomischen Verhältnisse folgen.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Reeß, sowie Herrn Dr. Becker, welche mich bei der Ausführung meiner Arbeit in liebenswürdigster Weise unterstützten, spreche ich hiermit meinen verbindlichsten Dank aus.

Allgemeiner Teil.

Epidermis. Die Cuticula weicht in Bezug auf ihre Stärke bei den einzelnen Gattungen sehr ab. In Anbetracht ihrer vorzüglichen Eigenschaft, die Pflanze gegen zu grossen Wasserverlust zu schützen, ist sie besonders stark bei den in trocken-heissem Klima lebenden Pflanzen ausgebildet. In der Regel ist dann auch die auf die Cuticula folgende Cuticularschicht gut entwickelt. Bei verschiedenen Arten, so bei Eremanthus bicolor Baker, hebt sich die Cuticularschicht, ohne weitere Hilfsmittel zu gebrauchen, auf dem Querschnitt vermöge des verschiedenen Lichtbrechungsvermögens deutlich ab. Betupft man nach Tschirch[1]) den Querschnitt mit Jodlösung und legt ihn hierauf einige Zeit in Schwefelsäure, so hebt sich die Cuticula als ein durch Jod gebräuntes Häutchen ab. In der Regel ist die Cuticula der Unterseite mit einigen wenigen Ausnahmen, wie Symphyopappus decussatus Turcz., viel schwächer als die der Oberseite. Wellenförmige Streifungen, die meistens strahlenförmig von den Spaltöffnungen ausgehen, finden sich häufig, so bei Alomia polyphylla Baker. Bei manchen Arten sind sie nur auf der Unterseite vorhanden, bei anderen blos im Umkreise der Spaltöffnungen und starken Haare. Die Epidermiszellen sind mannigfach gestaltet. Von der Fläche gesehen, lassen sich zwei Typen unterscheiden. Sind die Zellen von geraden Seitenwänden begrenzt, so nenne ich sie polygonal. Sind sie von ausgebuchteten Rändern begrenzt, so nenne ich sie unduliert.

[1]) Tschirch: Angewandte Pflanzenanatomie p. 181.

Die Epidermis ist vorwiegend einschichtig, selten zweischichtig, wobei die Aussenreihe bedeutend kleiner ist als die innere, so bei Eremanthus bicolor Baker. Die Epidermiszellen sind in der Regel breiter als hoch. Besonders klein sind sie bei den Blättern mit starker Aussenwand. Zuweilen liegen verschieden geformte in derselben Reihe, wie bei Decachaeta Haenkeana D. C. Sehr oft ist die Epidermisaussenwand über jeder einzelnen Zelle vorgewölbt, wie z. B. bei Vernonia Hochstetteri Schultz Bip.

Spaltöffnungen. Sie treten vorzugsweise auf der Unterseite der Blätter auf. Bei verschiedenen Gattungen kommen sie auch auf der Oberseite vor, jedoch stets in geringerer Anzahl. Häufig fehlen sie auf der Oberseite ganz. Die Grösse der Spaltöffnungen weicht sehr ab. Sind die Spaltöffnungen klein, so stehen sie sehr dicht, sind sie gross, so stehen sie in grösseren Zwischenräumen. Die Gestalt der Spaltöffnungen, von der Fläche gesehen, ist vorherrschend breit elliptisch, weniger häufig ist sie kreisrund oder langgestreckt, letzteres bei der Gattung Pithecoseris M., jedoch nur auf der Oberseite. Nur in einzelnen Fällen sind die Spaltöffnungen von besonders geformten Nebenzellen halbkreisförmig eingeschlossen, wie bei der Gattung Telmatophila Mart.

In der Regel liegen sie in gleicher Höhe mit den Epidermiszellen, was ich mit ebenständig bezeichne; liegen sie höher, nenne ich sie oberständig. Diese Erscheinung tritt selten auf und zwar meistens auf der Unterseite, z. B. bei der Gattung Elephantopus L.

Der Vorhof der Spaltöffnungen wird zuweilen dadurch vergrössert, dass die denselben begrenzenden Cuticularleisten wallartig emporgezogen werden. Auf dem Querschnitt erscheinen die Cuticularleisten dann als zwei Spitzen, z. B. bei der Gattung Telmatophila Mart. Häufig

sind den Spaltöffnungen geräumige Atemhöhlen vorgelagert, die sich tief in das Mesophyll erstrecken, z. B. bei Liatris graminifolia.

Haargebilde. Ihr Formenreichtum ist ein grosser. Am zahlreichsten sind sie in der Regel auf der Unterseite vertreten, wo sie sehr oft einen dichten Filz bilden. Vielfach sind auf demselben Blatte mehrere Formen vertreten.

Der Haarfuss ist meistens in die Epidermis eingesenkt und der Regel nach schmaler als die ihn umgebenden Epidermiszellen. Zuweilen jedoch übertrifft er die benachbarten Epidermiszellen bedeutend an Grösse und ragt weit über das Niveau derselben hinaus. Von der Fläche gesehen, laufen die den starken Haaren benachbarten Zellen häufig strahlenförmig auf die Haare zu. Desgleichen stehen die stärkeren Haare oft auf einer hohen, bloss von den benachbarten Epidermiszellen gebildeten Emergenz, z. B. bei der Gattung Elephantopus L. Die Cuticula mancher, besonders der dünnwandigen Haare ist längsgestreift, was meistens auf ein Zusammenschrumpfen der Haare zurückzuführen ist. In der Regel werden die Wandungen der Haare nach der Spitze zu dünnwandiger, zuweilen kommt es jedoch vor, dass gerade die Wandungen der Endzellen bis zum Verschwinden des Lumens verdickt sind, wie bei Liatris coriacea. Der Inhalt der Haare, abgesehen von den Drüsenhaaren, besteht nach Tschirch[1]) nur aus Plasma oder Luft. Die meisten Haare sind ohne Plasmagehalt, ist es jedoch anwesend, so findet es sich in der Regel in den Anfangszellen der Haare und wird durch Aufkochen in verdünnter Kalilauge hellgelb gefärbt.

Bei der Bezeichnung der einzelnen Haarformen habe ich mich an die Ausführungen von Weiß[2]) gehalten.

---

[1]) Tschirch: Angewandte Pflanzenanatomie p. 254.

[2]) Weiss: Die Pflanzenhaare (Karsten's bot. Unters. I)

Ich unterscheide:

1. einzellige Haare.
2. mehrzellige Haare.
   a) conische Haare.
   b) cylindrische Haare.
   c) sternförmige Haare.
   d) T-förmige Haare.
   e) Knotenhaare.
3. Zotten.
4. Köpfchenhaare.
   a) Köpfchen einzellig.
   b) Köpfchen mehrzellig.
5. Öldrüsen.

1. Die einzelligen Haare sind meistens langgestreckt, inhaltlos, zu dichtem Filz vereint und spitz endigend.

2. Bei den mehrzelligen Haaren ist der Formenreichtum ein sehr grosser. Am zahlreichsten sind: a) die conischen Haare vertreten, von den kurzen, dickwandigen Borstenhaaren bis zu den grössten, vielzelligen Haaren mit langer Endzelle. Weniger häufig finden sich: b) die cylindrischen. Sie sind dünnwandig, gedrungen und kurz. Sehr oft sitzen sie wie die Öldrüsen in tiefen Ausbuchtungen, z. B. bei Symphyopappus cuneatus Schultz. Bip. c) Sternförmige Haare. Die Endzelle läuft in zahlreiche Strahlen aus, die sehr verschiedenartig gestaltet sind. Bald sind sie dünnwandig, kurz und breit mit mehr oder weniger abgerundeter Spitze, bald dickwandig, schmal und sich ausserordentlich in die Länge erstreckend, so z. B. Piptocarpha lucida. Bip. Die Stielzellen sind klein und meistens mit Plasma gefüllt. d) T-förmge Haare. Auch hierbei ist die Endzelle einem grossen Formenwechsel unterworfen, so bei Eremanthus glomeratus Less. Sie ist teils weitlumig mit breiter, abgerundeter, teils englumig mit sehr langer

Spitze, oft sind die Wandungen stark verdickt. Der Stiel ist meistens kurz, ein- bis zweizellig, selten mehrzellig.

e) Knotenhaare. Diese Art von Haaren habe ich nur bei einigen Gattungen gefunden. Sie sind zwei- bis dreizellig mit langer, inhaltloser Endzelle und an der Berührungsstelle zweier Zellen buchtig aufgetrieben, z. B. bei Stilpnopappus Mart.

3. Zotten. Bei manchen Arten sind sie unten mehrreihig, nach der Spitze zu einreihig werdend. Oft sind die Zotten sehr mächtig, vielreihig und haben gezahnten Rand, z. B. bei Hofmeisterea pluriseta Gray. Sehr häufig finden sich zweireihige, kopfige Drüsenzotten, deren Köpfchen mehrzellig ist, z. B. Trichocoronis Greggii Gray.

4. Die Köpfchenhaare. Sie sind mehrzellig, meist secernierend. Das Köpfchen ist selten einzellig, z. B. bei Brikellia betonicaefolia Gray, meist ist es mehrzellig.

5. Öldrüsen. Dieselben sind fast bei allen Arten vorhanden. Sie sitzen vorzugsweise auf der Unterseite der Blätter, sehr häufig in tiefen Ausbuchtungen. Auf der Tragzelle sitzt ein mehrzelliger, kurzer, gedrungener Stiel und hierauf der Drüsenkopf. Secernierungszellen sind in der Regel zwei vorhanden. Selten sind es vier, so bei Alomia polyphylla Baker.

Vereinzelt finden sich Öldrüsen, deren Trag- und Stielzellen durch Querteilungen zweiteilig geworden sind, so bei Mikania capensis D. C.

Der innere Blattbau.

Bei der grossen Mehrzahl der untersuchten Arten befindet sich das Palissadengewebe nur auf der Oberseite, der Blattbau ist also bifacial.

Weniger häufig wurde der isolaterale Bau angetroffen. Das Palissadengewebe ist meistens einreihig, kurzgliedrig

und scharf gegen das Schwammparenchym abgegrenzt. Ist es jedoch schlecht entwickelt, so geht es teilweise ganz in Schwammparenchym über. Zweireihig ist es selten. Die Palissaden der ersten Reihe mancher Arten sind zusammengesunken, so z. B. bei Cacalia leucophylla und Mikania capensis D. C.

Das Schwammparenchym nimmt in der Regel die Hälfte des Mesophylls an Raum ein. Zuweilen übertrifft es jedoch das Palissadengewebe bedeutend, so z. B. bei Stevia hyssopifolia Cav.

Der homogen centrische Blattbau findet sich häufig. Oft ist das Schwammparenchym palissadenartig gestreckt und locker, die Intercellularräume sind gross und senkrecht zur Blattfläche verlaufend, so z. B. bei der Gattung Vanillosmopsis. Schultz Bip. Vielarmig mit gleichfalls grossen Intercellularräumen ist es z. B. bei Oliganthes Cass.

In einigen Fällen ist es sternförmig gestaltet und hat dann weniger grosse Intercellularräume, so bei Stevia suaveolens Lag. Sehr oft sind die Zellen tangential gestreckt. Verherrschend ist die kleinzellige, rundliche Zellenform mit kleinen Intercellularräumen.

Die Gefässbündel.

1. Die Gefässbündel sind durchgehend, sie reichen von der Epidermis der Unterseite bis zu der der Oberseite. Diese Form ist durchweg bei fast allen Gattungen massgebend. In der Regel liegt auf der Ober- und Unterseite des Gefässbündelsystems eine Schicht mehr oder weniger verdickten kollenchymatischen Gewebes, oder das ganze Gefässbündelsystem ist von kollenchymatischem Gewebe umgeben, worauf zuäusserst beiderseits eine Schicht Sklerenchymfasern folgt. Weniger häufig ist das Gefässbündelsystem bloss von kollenchymatischem oder von kollenchymatösem Gewebe umgeben, letzteres z. B. bei Mikania scandens. W. Bei starken Blättern ist das ganze Gefässbündelsystem öfters auf der oberen

und unteren Seite oder im ganzen Umkreise zunächst von einer starken Schicht Bastfasern begrenzt, so bei der Gattung Piptocarpha R. Br.

2. Die Gefässbündel sind nicht durchgehend, sie sind stets in dem Blattparenchym eingebettet. Während die durchgehenden Gefässbündel in der Regel langgestreckt sind, haben die eingebetteten durchweg eine elliptische bis kreisrunde Gestalt. Dieselben wurden nur ganz vereinzelt angetroffen. Sie sind entweder ganz von einer mächtigen Schicht Bastfasern eingeschlossen, wie bei Corymbium L., oder beiderseits oder bloss auf der Unterseite sind ihnen halbmondförmig starke Schichten vorgelagert, wie z. B. bei Agrianthus empetrifolius Mart.

Nach De Bary[1]) finden sich bei den Tubulifloren in der Nähe der Gefässbündel Ölgänge. Auch ich traf dieselben häufig an und zwar in gewisser Regelmässigkeit angeordnet. Sie sind teilweise eckig, kreisrund oder oval, wie bei Eupatorium sessilifolium. Sie treten einzeln oder mehr oder weniger zahlreich auf und sind meistens von kleinem, vereinzelt jedoch auch von sehr grossem Durchmesser. Ihrer Anordnung nach kann man sie folgendermassen einteilen:

1. Je ein oder mehrere Gänge liegen auf der Oberseite, z. B. Ageratum corymbosum.

2. Je ein oder mehrere Gänge liegen auf der Unterseite, z. B. Mikania auriculata W.

3. Das ganze Gefässbündelsystem ist von Gängen umgeben, so z. B. Alomia H B. K.

Die Krystalleinschlüsse.

Krystalldrüsen von oxalsaurem Kalk wurden oft in dem kollenchymatischen Gewebe des Gefässbündelsystems und dem Palissadengewebe angetroffen.

---

[1]) A. De Bary: Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane p. 460.

Bei manchen Arten sind sie sehr zahlreich vorhanden. In der Regel sind die des kollenchymatischen Gewebes grösser und deutlicher ausgebildet, so z. B. bei Bolanosa Coulteri Gray. Bei anderen Arten kommen sie überhaupt nur in dem kollenchymatischen Gewebe vor. Krystalle fanden sich vereinzelt im Schwammparenchym, z. B. bei Corymbium filiforme.

Specieller Teil.

Vernonieae-Vernoninae. Sparganophorus Vaill.

Von dieser Gattung ist in den natürlichen Pflanzenfamilien von A. Engler und K. Prantl eine Art und zwar Sparganophorus Vaillantii Gartn. aufgeführt. Die Epidermis besitzt eine mässig entwickelte Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Auf beiden Seiten wenige, dreizellige, dünnwandige Haare, deren Endzellen in eine lange Spitze ausgezogen sind. Desgleichen in tiefen Ausbuchtungen Öldrüsen, deren Tragzellen in die wenig grösseren Epidermiszellen eingesenkt sind.

Die beiderseits vorkommenden Spaltöffnungen sind auf der Oberseite schmal, auf der Unterseite breit elliptisch bis kreisrund und gross.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe breit und kurzgliedrig. Schwammparenchym locker, tangential gestreckt mit mehr oder minder grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems kollenchymatisches Gewebe vorhanden. Zuäusserst schmale Schicht Sclerenchymfasern.

Pacourina Aubl.

Auch diese Gattung ist nur durch eine Art, Pacourina edulis Aubl., vertreten.

Epidermis besitzt eine mässig entwickelte Cuticula. Epidermiszellen, von der Oberfläche gesehen, unduliert. Vereinzelt oben und unten kleine, vier- bis fünfzellige, spitze Haare mit dünnen Zellwandungen. Beiderseits, in grossen Ausbuchtungen Öldrüsen mit mehrzelligem, kurzen Stiel.

Die Tragzelle ist in die Epidermis eingefügt. Secernierungszellen sind zwei vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits zahlreich, breitelliptisch.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym sehr locker, tangential gestreckt mit grossen Intercellularräumen, zwei Drittel des Mesophylls einnehmend.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, Xylem nach oben, Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems, besonders unten, grosse Schicht weitlumigen, collenchymatischen Gewebes, zuäusserst schmale Schicht Sclerenchymfasern.

Kleine Krystalldrüsen von oxalsaurem Kalk in dem collenchymatischen Gewebe der Gefässbündel und in dem Palissadengewebe vereinzelt vorhanden.

Ethulia L.

Auch von dieser Gattung existiert nur eine Art, Ethulia conycoides L. Epidermis besitzt eine mässig entwickelte Cuticula. Epidermiszellen der Oberseite, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet, die der Unterseite stark unduliert. Beiderseits wenige, schlecht entwickelte, dreizellige, dünnwandige Haare. Auf der Unterseite zahlreiche, kleine Öldrüsen, spärlicher auf der Oberseite. Spaltöffnungen rundlich oval auf beiden Seiten vorhanden, auf der Unterseite dicht gedrängt.

Blattbau homogencentrisch.

Schwammparenchym grosszellig, rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems schmale Schicht englumigen, collenchymatösen Gewebes.

Blanchetia D. C.

Diese Gattung zeichnet sich aus durch die merkwürdig geformten Sternhaare. Sie ist durch eine Art Blanchetia heterotricha D. C. vertreten.

Epidermis besitzt eine stark entwickelte Cuticula. Epidermiszellen, von der Oberfläche gesehen, polygonal gestaltet. Die Innen- und Aussenwände sind stark verdickt; die Aussenwände sind nach aussen über jeder Zelle stark vorgewölbt. Oben vereinzelt, unten dichter Filz von sternförmigen Haaren. Sie bestehen aus zwei bis vier Stielzellen und der Endzelle, die sich strahlenförmig ausbreitet. (Fig. 4). Die Wandungen der Endzelle sind stark verdickt. Zwischen den Sternhaaren finden sich zahlreiche Öldrüsen. Spaltöffnungen sind nur auf der unteren Seite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, gut ausgebildet.

Schwammparenchym grosszellig, rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems wenig collenchymatisches Gewebe. Hierauf starke Schicht Sclerenchymfasern vorhanden.

Vanillosmopsis Schultz Bip.

Diese Gattung ist in ihrem anatomischen Bau fast übereinstimmend. Bezeichnend ist der auf der Unterseite sitzende, dichte Filz T-förmiger Haare. Bei allen Arten ist der Stiel einzellig. Die Endzelle ist sehr dünnwandig und sitzt dem Stiele nur sehr lose auf. Bei der Behandlung des Schnittes mit Kalilauge färbt sich die Stielzelle gelb. Die Endzelle ist lufthaltig. Zwischen den Haaren sitzen die Öldrüsen, welche teilweise mit ätherischem Öl angefüllt sind. Die meisten entbehren dasselbe und sind deshalb zusammengeschrumpft. Die die Gefässbündel zuäusserst umgebenden Sklerenchymfasern sind ausserordentlich dickwandig, so dass das Lumen derselben fast ganz verschwindet.

Vanillosmopsis polycephala Schultz Bip.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen höher als breit, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Auf der Unterseite dichter Filz kurzer, T-förmiger Haare. Der Stiel derselben ist einzellig. Beiderseits häufig Öldrüsen, deren zweiteiliger Stiel aus drei etagenförmig über einander liegenden Zellpaaren besteht. Secernierungszellen sind zwei vorhanden. Die Öldrüsen der Oberseite sitzen in Ausbuchtungen. Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite vorhanden. Dieselben sind breit elliptisch.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, lang gestreckt, allmählich in das Schwammparenchym übergehend. Schwammparenchym locker, palissadenartig gestreckt mit grossen Intercellularräumen, Längskanäle bildend, die sich senkrecht zur Blattoberfläche erstrecken.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der

oberen Seite folgt hierauf eine Schicht von acht bis zehn starken Bastfasern; auf beiden Seiten dann etwas collenchymatisches Gewebe und zuäusserst ausserordentlich dickwandige Sklerenchymfasern.

Vanillosmopsis capitata Schultz Bip.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen bedeutend höher als breit, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Beiderseits, auf der Oberseite in flachen Ausbuchtungen, Öldrüsen, deren einfache Tragzellen in die Epidermis eingefügt sind, Stiel dreizellig, Secernierungszellen sind zwei vorhanden. Auf der Unterseite sind zahlreiche, zweizellige, T-förmige Haare vorhanden. Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, schmal, allmählich in Schwammparenchym übergehend. Schwammparenchym palissadenartig gestreckt, über die Hälfte des Mesophylls einnehmend. Intercellularräume gross, senkrecht zur Blattfläche verlaufend.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe, zuäusserst zahlreiche, ausserordentlich starke Sklerenchymfasern vorhanden.

Vanillosmopsis erythropappa Schultz Bip.

Epidermis besitzt eine sehr dicke Cuticula. Epidermiszellen sind bedeutend höher als breit, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Beiderseits Öldrüsen, auf der Oberseite in flachen Vertiefungen sitzend. Der Stiel ist dreizellig; Secernierungszellen sind zwei vorhanden. Auf der Unterseite stehen zahlreiche, T-förmige Haare. Der Stiel ist einzellig, die Endzelle ist dünnwandig, ziemlich breit mit kurzen Spitzen. Spaltöffnungen sind nur auf der untern Blattfläche vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe gut entwickelt, lang gestreckt. Schwammparenchym längs gestreckt mit grossen Intercellularräumen, die senkrecht zur Blattfläche sich erstrecken.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der Unterseite dicke Schicht starker Bastfasern vorhanden. Hierauf folgen beiderseits collenchymatisches Gewebe, zuäusserst grosse Schicht dickwandiger Sklerenchymfasern.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Vanillosmopsis Schultz Bip.

Epidermoidalgebilde. Auf der Unterseite dichter Filz T-förmiger Haare, deren Stiel einzellig ist. Beiderseits und zwar auf der Oberseite in Ausbuchtungen sitzen Öldrüsen, deren Tragzelle in die Epidermis eingefügt ist. Der Stiel ist dreizellig. Secernierungszellen sind zwei vorhanden. Bei Vanillosmopsis polycephala sind die Stielzellen sowie die Tragzellen zweiteilig. Die Cuticula ist stark entwickelt. Die Epidermiszellen sind polygonal gestaltet, bedeutend höher als breit. Spaltöffnungen sind nur auf der unteren Seite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, langgestreckt. Schwammparenchym locker, palissadenartig gestreckt. Intercellularräume gross, senkrecht zur Blattfläche verlaufend.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten.

Bei Vanillosmopsis polycephala zunächst auf der Oberseite, bei Vanillosmopsis erythropappa auf der Unterseite eine Schicht Bastfasern; hierauf beiderseits collenchymatisches Gewebe; zuäusserst sind ausserordentlich dickwandige Sklerenchymfasern vorhanden.

Bothriocline Oliv.

Bothriocline tomentosa Ol.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Beiderseits mehrzellige, spitze Haare, besonders zahlreich auf der Unterseite. Die den Haarfuss umgebenden Epidermiszellen laufen strahlenförmig nach demselben. Die Endzellen der Haare sind farblos, in eine lange Spitze ausgezogen und wurmähnlich gewunden. Die Wände derselben sind stark verdickt, so dass das Lumen fast ganz verschwindet. Dazwischen sitzen vereinzelt Öldrüsen mit dreizelligem Stiel und zwei Secernierungszellen. Spaltöffnungen nur auf der unteren Blattfläche vorhanden. Dieselben sind kreisrund.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, breit und kurzgliedrig. Schwammparenchym über die Hälfte des Mesophylls einnehmend, rundlich mit wenig kleinen Intercellularräumen versehen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Bündelsystem vollständig von weitlumigem, collenchymatischen Gewebe umgeben. Zuäusserst liegt eine schmale Schicht Sklerenchymfasern. Krystalle von oxalsaurem Kalk sind vereinzelt im Palissadengewebe vorhanden.

Albertinia Spr.

Albertinia brasiliensis Spreng.

Epidermis besitzt sehr dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Dieselben sind sehr gross, die Aussenwand ist stark verdickt. Auf der Unterseite dichter Filz zweizelliger, T-förmiger Haare, beiderseits Öldrüsen, die auf der Oberseite in Ausbuchtungen sitzen. Spaltöffnungen sind

nur auf der unteren Seite vorhanden, sie sind breit elliptisch bis kreisrund.

Blattbau bifacial.

Palissadenzellen einreihig, lang gestreckt. Schwammparenchym locker mit vielen und grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Hoplophyllum D. C.

Hoplophyllum spinosum D. C.

Epidermis besitzt eine ausserordentlich dicke Aussenwand. Sie zerfällt in die starke Cuticula, die sehr breite Cuticularschicht und innere Celluloseschicht. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Auf dem Querschnitt sind dieselben im Verhältnis zur Aussenwand sehr klein und bedeutend höher als breit. In grossen Ausbuchtungen sitzen zahllose, wurmähnlich gewundene, farblose, einzellige Haare. Die Wandungen sind sehr verdickt bis zum Verschwinden des Lumens. Ferner sind mit den Haaren Öldrüsen mit zwei Secernierungszellen vermengt. Spaltöffnungen sind spärlich auf der Unterseite vorhanden. Schwammparenchym stellenweise palissadenförmig gestreckt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattbau homogen centrisch.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems ist halbmondförmig eine starke Schicht von Bastzellen vorgelagert. Hierauf folgt ein weitlumiges, collenchymatisches Gewebe und zuäusserst wiederum eine starke Schicht von Bastzellen. An Ober- und Unterseite begleiten die Gefässbündel je zwei bis drei Ölgänge.

Vernonia Schreb.

Ein ausgesprochener Gattungscharakter findet sich bei dieser Gattung nicht. Öldrüsen mit dreizelligem Stiel und zwei Secernierungszellen finden sich fast bei allen Arten. Die Endzellen der T-förmigen Haare sind sehr dünnwandig und in zwei lange Spitzen ausgezogen. Die mehrzelligen, konischen Haare haben eine sehr lange, inhaltlose Endzelle, welche infolgedessen oft kollabiert. Das Verstärkungsgewebe besteht vorwiegend aus collenchymatischem Gewebe und Sklerenchymfasern.

Vernonia Schimperi D. C.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula, welche wellenförmig gestreift ist. Die Streifungen gehen strahlenförmig von den Haaren aus. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet, an der Blattmittelrippe sind sie unten pallilös vorgewölbt. Mehrzellige Haare sind beiderseits vorhanden. Die Endzellen sind sehr breit, dünnwandig und in lange Spitzen ausgezogen. Die Oberseite ist nur spärlich behaart. Desgleichen sind auf beiden Seiten Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen sind beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zwei- bis dreireihig, dünnwandig. Schwammparenchym rundlich, mit wenigen, kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloem nach unten. Gefässbündel oben von einigen Bastzellen umgeben, dann beiderseits collenchymatisches Gewebe, zuäusserst schmale Schicht sehr dickwandiger Sklerenchymfasern vorhanden. Das Palissadengewebe ist mit zahlreichen, wohlausgebildeten Drüsen von oxalsaurem Kalk durchsetzt; spärlicher finden sie sich im Schwammparenchym.

Vernonia corymbosa Less.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Epidermis ist zweischichtig. Die Zellen der äusseren Reihe sind kleiner als die der inneren. Die Zellenwände der Innenseite sind ebenfalls stark entwickelt. Die Zellen jeder Reihe sind unter sich verschieden gestaltet, gleich hohe und breite neben sehr niedrigen. Mehrzellige, T-förmige Haare neben Öldrüsen bloss auf der Unterseite vorhanden. Die Endzellen sind lufthaltig, teils quer zu den Stielzellen verlaufend, teils halbmondförmig nach dem Stiele zu gebogen. Der Stiel der Öldrüsen ist entweder dreizellig oder besteht aus drei etagenförmig übereinander liegenden Zellpaaren. Secernierungszellen sind in beiden Fällen zwei vorhanden. Spaltöffnungen sind nur auf der unteren Blattfläche vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig und breit. Schwammparenchym mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe, zuäusserst schmale Schicht kleinlumiger, sehr starker Sklerenchymfasern vorhanden.

Vernonia inulaefolia St.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Beiderseits wenige, schlechtentwickelte, zwei- bis fünfzellige, dünnwandige, spitze Haare neben vereinzelten, mehrzelligen Zotten, welche nach der Spitze zu allmählich einreihig werden. Auf der Unterseite sind in Ausbuchtungen Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen bloss auf der Unterseite vorhanden. Dieselben sind kreisrund.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe kurzgliedrig und breit. Schwammparenchym grosszellig, teilweise tangential gestreckt, mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloem nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems halbmondförmig starke Schicht Bastfasern vorgelagert. Hierauf folgt collenchymatisches Gewebe, worin auf der Oberseite vereinzelt Bastfasern liegen. Zuäusserst folgen wenige, dickwandige Sklerenchymfasern.

Vernonia noveboracensis L.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Auf der Unterseite, besonders an der Blattmittelrippe, wenig vier- bis zehnzellige, spitze Haare vorhanden, deren Zellen perlartig aneinander gereiht sind und in eine breitere, dünnwandige, lufterfüllte Endzelle endigen. Öldrüsen vereinzelt nur auf Blattunterseite vorhanden. Spaltöffnungen zahlreich auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym zwei Drittel des Mesophylls einnehmend, sehr kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden, auf der Oberseite folgt zuäusserst grosse Schicht weitlumiger Sklerenchymfasern, auf der Unterseite schmale Schicht starker Bastzellen. Krystalldrüsen von oxalsaurem Kalk vereinzelt in dem die Gefässbündel umgebenden Gewebe vorhanden.

Vernonia purpurea Schultz Bip.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal

gestaltet. Beiderseits drei- bis fünfzellige, besonders an der Blattrippe gut ausgebildete Borstenhaare neben dreizelligen, dünnen Haaren mit länglicher, lufterfüllter Spitze vorhanden. Auf der Unterseite sitzen in tiefen Ausbuchtungen grosse Öldrüsen. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite sehr zahlreich vertreten.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym grosszellig, sehr locker mit geräumigen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems sind Schichten von Bastzellen vorhanden, hierauf folgt collenchymatisches Gewebe, allmählich in dickwandige Sklerenchymfasern übergehend. Krystalldrüsen von oxalsaurem Kalk in dem collenchymatischen Gewebe vorhanden.

Vernonia Hochstetteri Schultz Bip.

Epidermis besitzt eine mässig entwickelte Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Die Aussenwände sind nach aussen vorgewölbt. Beiderseits vier- bis achtzellige, T-förmige Haare, deren Endzellen zum Teil auf sehr langen Stielen sitzen. Bloss auf der Unterseite sind zahlreiche Öldrüsen. Spaltöffnungen sind auch nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems zunächst weitlumiges, collenchymatisches Gewebe, zuäusserst breite Schicht Sklerenchymfasern. Starke

Krystalldrüsen von oxalsaurem Kalk in dem collenchymatischen Gewebe vorhanden.

Vernonia pauciflora.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, stark unduliert. Beiderseits kurze, starke, dreizellige Borstenhaare. Spaltöffnungen auf beiden Seiten vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite wenig collenchymatöses Gewebe vorhanden.

Vernonia montevidensis.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits einzellige, spitze Haare. Spaltöffnungen auf beiden Seiten vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe kurzgliedrig, schlecht ausgebildet. Schwammparenchym mit grossen Intercellularräumen versehen, zwei Drittel des Mesophylls einnehmend.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems wenig collenchymatöses Gewebe vorhanden.

Vernonia praealta Less.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, wenig unduliert. Beiderseits T-förmige Haare, auf mehrzelligem, langen Stiel sitzend. Auf der Unterseite sind Öldrüsen mit zwei

Secernierungszellen vorhanden. Spaltöffnungen sind beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, schmal und dünnwandig. Schwammparenchym kleinzellig mit wenig Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems weitlumiges, collenchymatöses Gewebe vorhanden.

Vernonia cinerea Less.

Epidermis besitzt eine sehr dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, stark unduliert. Auf der Unterseite zahlreiche, zweizellige, T-förmige Haare, deren inhaltlose Endzelle in zwei sehr lange, schmale Spitzen ausgezogen ist. Desgleichen finden sich vereinzelt Öldrüsen mit zwei Secernierungszellen vor.

Blattbau homogen centrisch. Schwammparenchym kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems wenig collenchymatöses Gewebe vorhanden.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Vernonia Schrep.

Epidermoidalgebilde: Auf der Unterseite zahlreiche Öldrüsen, beiderseits bloss bei V. Schimperi. Mehrzellige, T-förmige Haare beiderseits bei V. Hochstetteri und V. praealta; dieselben bloss auf Unterseite bei V. corymbosa und V. cinerea. Mehrzellige, spitze Haare auf der Unterseite bei V. noveboracensis, auf beiden Seiten bei V. Schimperi, V. purpurea und V. pauciflora. Cuticula mässig dick. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden, auf

der unteren Seite bei V. corymbosa, V. inulaefolia, V. noveboracensis, V. purpurea und V. Hochstetteri.

Blattbau bifacial, bei V. cinerea homogen centrisch.

Palissadengewebe einreihig, bei V. Schimperi zwei- bis dreireihig. Schwammparenchym grosszellig mit grossen Intercellularräumen, kleinzellig bei V. Schimperi, V. noveboracensis, V. Hochstetteri und V. cinerea.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Bündelsystems nur collenchymatöses Gewebe bei V. pauciflora, V. montevidensis, V. pracalta, V. cinerea. An der oberen und unteren Seite zunächst Bastfasern, dann collenchymatisches Gewebe, zuletzt Sklerenchymfasern bei V. Schimperi, V. inulaefolia, V. purpurea. An der oberen und unteren Seite zunächst collenchymatisches Gewebe, zuäusserst Sklerenchymfasern bei V. corymbosa, V. Hochstetteri. Auf der oberen und unteren Seite zunächst collenchymatisches Gewebe, auf der oberen Seite zuäusserst Sklerenchymfasern, auf der unteren Seite grosse Bastzellen bei V. noveboracensis.

Centauropsis lanuginosa Boj.

Epidermis besitzt eine mässig entwickelte Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Auf der Oberseite vereinzelt, besonders an der Mittelrippe, starke vier- bis achtzellige Borstenhaare. Auf der Unterseite viele Öldrüsen mit sechs Secernierungszellen, neben dichtem Filz von zweizelligen, T-förmigen Haaren und zweizelligen konischen Haaren mit abgerundeter Endzelle, welche sehr lang, inhaltlos und wurmähnlich gewunden ist. Fig. 6. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden, dieselben sind breitelliptisch bis kreisrund.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe kurzgliedrig. Schwammparenchym mit kleinen Intercellularäumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems halbmondförmig eine breite Schicht Bastfasern vorgelagert, hierauf folgt weitlumiges, collenchymatisches Gewebe, zuäusserst dreireihige Schicht Sklerenchymfasern.

Centauropsis fruticosa Boj.

Epidermis besitzt eine mässig entwickelte Cuticula, die der Unterseite ist wellig gestreift. Die Streifungen gehen strahlenförmig von den Epidermiszellen aus. Auf der Unterseite vereinzelt kleine, dünnwandige, inhaltlose Haare vorhanden. Beiderseits zahlreiche Öldrüsen vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, zweite Reihe weniger gut entwickelt. Schwammparenchym kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems zunächst Bastfasern vorhanden, oben zwei, unten fünf bis sechs Reihen. Hierauf folgt collenchymatisches Gewebe, zuäusserst Sklerenchymfasern.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Centauropsis Boj.

Epidermoidalgebilde: Öldrüsen finden sich auf der Unterseite bei C. lanuginosa, beiderseits bei C. fruticosa. C. lanuginosa hat auf der Oberseite starke, vier- bis achtzellige Borstenhaare, auf der Unterseite T-förmige Haare neben konischen Haaren mit langer, abgerundeter, inhaltloser Endzelle. C. fruticosa hat auf der Unterseite

kleine verkümmerte Haare. Die Cuticula bei C. fruticosa ist auf der Unterseite wellig gestreift. Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe bei C. fruticosa zweireihig. Schwammparenchym mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems zunächst Bastfasern, dann collenchymatisches Gewebe, zuäusserst Sklerenchymfasern.

Piptocarpha R. Br.

Charakteristisch für die folgenden Arten ist vor allem der das ganze Gefässbündelsystem umfassende Ring von Bastfasern, die auf der oberen Seite in Sklerenchymfasern übergehen. Auf der unteren Seite folgt collenchymatisches Gewebe. Hierauf zuäusserst Sklerenchymfasern. Die untere Seite ist bei allen Arten mit dichtem Filz sternförmiger Haare besetzt, zwischen denen sich häufig Öldrüsen anfinden.

Piptocarpha Lechleri Baker.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Die Epidermiszellen sind sehr klein, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Auf der Unterseite dichter Filz von zwei- bis dreizelligen, sternförmigen Haaren. Die Endzelle ist inhaltlos, sehr grosslumig und dünnwandig mit vielen Spitzen. (Fig. 1.) Desgleichen auf der Unterseite zahlreiche Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite verhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, lang gestreckt. Schwammparenchym mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Mehrere Gefässbündel liegen im Halbkreis

nebeneinander. Jedes derselben ist ganz von Bastzellen umschlossen, die sich an der Innenseite der Gefässbündel berühren. Auf der Oberseite gehen sie allmählich in mächtige Sklerenchymfasern über, auf der Unterseite folgt auf sie collenchymatisches Gewebe, hierauf zwei starke Schichten Sklerenchymfasern.

Piptocarpha rotundifolia Baker.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Auf der Unterseite sternförmige Haare vorhanden, deren Endzelle in zahlreiche Strahlen ausläuft. Das Lumen der Endzelle ist gering, die Strahlen sind jedoch sehr lang. Der Stiel besteht aus zwei bis zehn langgestreckten Zellen. Ferner sind zahlreiche Öldrüsen in Ausbuchtungen auf der Unterseite vorhanden. Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, lang gestreckt mit starken Wandungen. Schwammparenchym kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von einer gleichmässig dicken Schicht Bastfasern umgeben, die auf der Oberseite in Sklerenchymfasern übergehen, auf der Unterseite gefolgt von collenchymatischem Gewebe, hierauf unten zuäusserst, Sklerenchymfasern.

Piptocarpha lucida Baker.

Epidermis besitzt eine äusserst dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Auch auf der Unterseite finden sich sternförmige Haare auf zwei- bis sechszelligem Stiele. Das Lumen der Endzelle ist gross, die strahlenförmigen Verzweigungen

sind schmal und sehr lang. Die Zellenwände derselben sehr verdickt, so dass das Lumen fast verschwindet. Ferner sind zahlreiche Öldrüsen vorhanden, vereinzelt finden sich Zotten mit gezähntem Rande. Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, lang gestreckt. Schwammparenchym mit kleinen Intercellularräumen versehen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das ganze Gefässbündelsystem ist von einer dicken Schicht Bastzellen umgeben, woran sich nach oben Sklerenchymfasern anschliessen, auf der Unterseite folgt collenchymatisches Gewebe, zuäusserst Sklerenchymfasern.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Piptocarpha Baker.

Epidermoidalgebilde: Auf der Unterseite Öldrüsen nebst dichtem Filz von sternförmigen Haaren vorhanden. Bei P. lucida Baker finden sich vereinzelt noch grosse, mehrreihige Zotten, deren Rand gezähnt ist. Die Cuticula ist stark entwickelt; Epidermisaussenwand ebenfalls verdickt. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet, bei P. lucida unduliert. Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig. Schwammparenchym mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von Bastzellen umgeben, auf der Oberseite in Sklerenchymfasern übergehend. Auf der Unterseite folgt collenchymatisches Gewebe, zuäusserst Sklerenchymfasern. Bei P. Lechleri liegen in der Blattrippe mehrere Gefässbündel halbkreisförmig beisammen. Jedes derselben ist von einer Bastfasern-

schicht umschlossen, deren Wandungen sich an der Innenseite berühren.

Bolanosa A. Gr.

Von dieser Gattung existiert nur eine Art, welche ausgezeichnet ist durch eigentümlich geformte, sogenannte Knotenhaare.

Bolanosa Coulteri Gray.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Auf der Oberseite vereinzelt einzellige, spitze Haare, auf der Unterseite dichter Filz dreizelliger, spitzer Knotenhaare vorhanden, deren lange inhaltlose Endzellen wurmartig verschlungen sind. Ferner finden sich auf der Unterseite zahlreiche Öldrüsen mit mehreren, geteilten und ungeteilten Stielzellen. Spaltöffnungen spärlich auf der Oberseite, zahlreich auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, an manchen Stellen einreihig, lang gestreckt. Schwammparenchym mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der unteren Seite des Gefässbündelsymstems breite Schicht Bastfasern, auf der oberen Seite zunächst wenige kleinzellige Sklerenchymfasern, hierauf beiderseits weitlumiges collenchymatisches Gewebe und zuäusserst zwei Reihen Sklerenchymfasern vorhanden. Im Collenchym des Gefässbündelsystems finden sich grosse Krystalldrusen von oxalsaurem Kalk, kleinere vereinzelt im Palissadengewebe.

Herderia Cass.

Von dieser Gattung sind zwei Arten aufgeführt, und es wurden keine besonderen Gattungscharaktere wahr-

genommen. Es kommen auf der Unterseite zwei Formen von Öldrüsen vor, bei der einen Form sind die Stielzellen und die Tragzelle zweiteilig.

Herderia stellulifera Bth.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits zwei- bis dreizellige, verkümmerte Haare, die auf der Unterseite der Blattrippen dichter stehen und stärker sind. Auf der Unterseite sind zweierlei Öldrüsen, deren dünnzelliger Stiel teilweise zweiteilig ist. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden, dieselben sind lang gestreckt.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten; auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems wenig grosslumiges, collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Stilpnopappus Mart.

Charakteristisch bei dieser Gattung ist der auf der Unterseite befindliche, dichte Filz von zweizelligen Knotenhaaren, deren Endzellen inhaltlos und wurmartig gewunden sind.

Stilpnopappus speciosus Baker.

Epidermis besitzt eine sehr dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Auf der Unterseite dichter Filz zweizelliger Knotenhaare, deren Endzellen bedeutend länger, inhaltlos und wurmartig verschlungen sind. (Fig. 7.) Ferner finden sich auf der Unterseite zahlreiche Öldrüsen. Spaltöffnungen nur auf Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, lang gestreckt. Schwammparenchym schmale Schicht mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der Unterseite des Gefässbündelsystems zunächst starke Schicht Bastzellen, auf der Oberseite kleine Schicht englumiger, dickwandiger Sklerenchymfasern, hierauf beiderseits weitlumiges, collenchymatisches Gewebe vorhanden. Zuäusserst folgt schmale Schicht Sklerenchymfasern. Krystalle und Drusen von oxalsaurem Kalke häufig im Palissadengewebe, weniger häufig im collenchymatsichen Gewebe vorhanden.

Stilpnopappus trichospiroides Mart.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Auf der Oberseite finden sich vereinzelt starke, vier- bis fünfzellige Borstenhaare, auf der Unterseite dichter Filz zweizelliger Knotenhaare mit langer Endzelle, welche viel gewunden ist. Beiderseits Öldrüsen auf der Oberseite in Ausbuchtungen vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, knrzgliedrig und dünnwandig. Schwammparenchym kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems wenig collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Stilpnopappus Mart.

Epidermoidalgebilde. Auf der Unterseite findet sich dichter Filz zweizelliger Knotenhaare, deren Endzellen

lang gestreckt, inhaltlos und verschiedenartig gewunden sind. Dazwischen sitzen viele Öldrüsen. Bei St. trichospiroides finden sich beiderseits Öldrüsen in tiefen Einbuchtungen sowie vereinzelt vier- bis fünfzellige starke Borstenhaare. Spaltöffnungen bei St. speciosus nur auf der Unterseite, bei St. trichospiroides beiderseits.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, bei St. speciosus zweireihig, lang gestreckt. Schwammparenchym mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Bei St. speciosus auf der Unterseite des Gefässbündelsystems zunächst starke Schicht Bastzellen, auf der Oberseite kleine Schicht englumiger, dickwandiger Sklerenchymfasern, hierauf beiderseits collenchymatisches Gewebe. Zuäusserst eine schmale Schicht Sklerenchymfasern vorhanden. Bei St. trichospiroides auf Ober- und Unterseite des Gefässbündelsystems nur wenig collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Piptolepis Schultz Bip.

Die Gattung ist ausgezeichnet durch den dichten Filz von sternförmigen Haaren auf der Unterseite. Die Endzelle ist auf die mannigfachste Weise ausgebildet, sehr grosslumig und dickwandig. In den Spitzen verschwindet das Lumen fast ganz.

Piptolepis ericoides Schultz Bip.

Epidermis besitzt eine sehr dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Auf der Oberseite kleine, zweizellige, T-förmige Haare vorhanden, deren Wandungen ausserordentlich dick sind. Das Lumen in den Spitzen der Endzellen ist fast ganz verschwunden. (Fig. 5.) Auf der Unterseite mehrzellige,

sternförmige Haare vorhanden, deren Endzellen sehr verschiedenartig gestaltet sind. Der Stiel besteht aus ein bis sechs Zellen, die alle lang gestreckt sind. Die Wandungen der Endzelle sind dicker als die der Stielzellen. Ferner finden sich auf der Unterseite kleine Öldrüsen. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, lang gestreckt. Schwammparenchym mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatischem Gewebe umgeben, in welchem nach der Innenseite zu zerstreut mehrere Bastfasern liegen; zuäusserst folgen Sklerenchymfasern.

Piptolepis Pseudo-Myrtus. Schultz Bip.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Auf der Oberseite sitzen zahlreiche, einzellige, kurze, breite Haare, die mehr oder weniger sichelförmig gebogen sind. Auf der Unterseite mehrzellige, sternförmige Haare vorhanden, deren Endzelle mannigfach gestaltet und dickwandig ist. Ferner sind auf der Unterseite Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, lang gestreckt. Schwammparenchym kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der unteren Seite des Gefässbündelsystems vier bis sechs starke Bastfasern, hierauf beiderseits collenchymatisches Gewebe, zuäusserst Sklerenchymfasern vorhanden.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Piptolepis Schultz Bip.

Epidermoidalgebilde: P. ericoides besitzt auf der Oberseite sehr kleine, T-förmige Haare mit ausserordentlich dicken Wandungen. Bei beiden Arten auf der Unterseite mehrzellige, sternförmige Haare mit verschieden geformter Endzelle mit verdickten Wandungen neben Öldrüsen vorhanden. Die Cuticula ist stark verdickt. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Spaltöffnungen sind nnr auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, lang gestreckt. Schwammparenchym mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Gefässbündelsystem von collenchymatischem Gewebe, zuäusserst von Sklerenchymfasern umgeben. Auf der Innenseite des collenchymatischen Gewebes liegen zerstreut mehrere Bastfasern, bei P. Pseudo-Myrtus nur auf der Unterseite.

Proteopsis Mart.

Proteopsis argentea Mart.

Epidermis besitzt eine mässig entwickelte Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Auf beiden Seiten dicht besetzt mit langen, ziemlich starkwandigen, senkrecht zur Blattfläche verlaufenden, inhaltlosen, zweizelligen Haaren, deren viel schmalerer Fuss den Epidermiszellen aufsitzt. Fig. 8. Desgleichen auf beiden Seiten in tiefen und weiten Ausbuchtungen Öldrüsen. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, breit und kurzgliedrig. Schwammparenchym grosszellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der unteren Seite des Gefässbündelsystems eine starke Schicht Bastfasern vorhanden, zuäusserst Sklerenchymfasern.

Corymbium L.

Bei den untersuchten Arten sind folgende anatomischen Verhältnisse bemerkenswert. Die Gefässbündel sind nicht durchgehend, sondern liegen im Schwammparenchym und sind zunächst von einer gleichmässigen Schicht Bastfasern umgeben. Auf der Innenseite ist jeder Spaltöffnung eine tief in das Palissadengewebe hineinragende Atemhöhle vorgelagert.

Corymbium filiforme Lin.

Epidermis besitzt eine sehr starke Cuticula; Cuticularschichten sind mächtig entwickelt. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Mehrzellige Drüsenhaare mit zweiteiligem Köpfchen beiderseits vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden. Diese sind sehr gross, auf der Oberseite breit elliptisch, auf der Unterseite kreisrund. Jede Spaltöffnung der Oberseite besitzt eine Atemhöhle, welche sich tief in das Palissadengewebe hineinstreckt.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym grosszellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel nicht durchgehend, sie liegen im Schwammparenchym. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelystem ist von einer gleichmässig dicken Schicht Bast-

fasern umgeben. Krystalle von oxalsaurem Kalk vereinzelt im Schwammparenchym vorhanden.

Oliganthes Cass.

Oliganthes condensata Schultz Bip.

Epidermis besitzt eine mässig starke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, stark unduliert. Mehrzellige, T-förmige Haare auf der Unterseite; die Spitzen der Endzellen sind dünnwandig und schmal. Beiderseits sind in Ausbuchtungen Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen nur auf der unteren Seite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym vielarmig mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems zunächst schmale Schicht Bastfasern vorgelagert. Hierauf folgen auf der Oberseite dickwandige Sklerenchymfasern, auf der unteren Seite weitlumiges, collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Vernonieae-Lychnophorinae.

Eremanthus Less.

Bei allen Arten dieser Gattung ist das Vorhandensein mehr oder minder dichter, mehrzelliger, T-förmiger Haare charakteristisch, deren Endzelle mannigfaltig ist. E. sphaerocephalus hat beiderseits bloss dichten Filz mehrzelliger Haare, deren inhaltlose Endzellen zu langer, wurmähnlich gewundener Spitze ausgezogen sind.

Eremanthus glomeratus Less.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Auf der Unterseite dichter Filz mehrzelliger,

T-förmiger Haare mit mannigfach gestalteter Endzelle neben Öldrüsen mit zweiteiligem Stiel vorhanden. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, lang gestreckt. Schwammparenchym mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das Gefässbündelsystem ist vollkommen von collenchymatischem Gewebe umgeben, in welchem starke Bastfasern zerstreut liegen. Zuäusserst folgen Sklerenchymfasern. Krystalldrusen von oxalsaurem Kalk sind in dem collenchymatischen Gewebe vorhanden.

Eremanthus Martii Baker.

Epidermis besitzt eine sehr dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits schlecht entwickelte, T-förmige Haare neben Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, schlecht ausgebildet, teilweise ganz fehlend. Schwammparenchym kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem von collenchymatösem Gewebe umgeben.

Eremanthus pycnocephalus Baker.

Epidermis besitzt eine mässig entwickelte Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Beiderseits mehrzellige, dünnwandige, T-förmige Haare nebst Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym grosszellig mit wenigen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel nicht durchgehend. Das ganze Gefässbündelsystem ist vollkommen von Bastzellen eingeschlossen. Hierauf folgt eine schmale Schicht collenchymatischen Gewebes.

Eremanthus bicolor Baker.

Epidermis besitzt eine stark entwickelte Cuticula, darunter liegt eine mächtige Cutilarschicht. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Auf der Oberseite sind die Epidermiszellen zweireihig, und zwar ist die äussere Reihe bedeutend kleiner als die innere. Zweischichtiges Hypoderm findet sich über den Gefässbündeln. Auf der Unterseite ist dichter Filz mehrzelliger, T-förmiger Haare vorhanden. Die Wandungen der Stielzellen sind ausserordentlich dick, so dass das Lumen fast ganz verschwindet. Hierneben finden sich zahlreiche Öldrüsen. Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, breit und kurzgliedrig. Schwammparenchym mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatischem Gewebe eingeschlossen, hierauf folgen wenig Sklerenchymfasern.

Eremanthus sphaerocephalus Baker.

Epidermis besitzt eine mässig entwickelte Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Beiderseits dichter Filz mehrzelliger Haare vorhanden, deren inhaltlose Endzellen zu langen, wurmähnlich gekrümmten Spitzen ausgezogen sind. Desgleichen

finden sich beiderseits in tiefen Ausbuchtungen Öldrüsen. Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau isolateral.

Palissadengewebe auf Ober- und Unterseite schlecht entwickelt, auf der Unterseite teilweise in Schwammparenchym übergehend. Schwammparenchym mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von Sklerenchymfasern eingeschlossen. Auf der oberen und unteren Seite liegen in der Nähe der Gefässbündel je drei bis fünf grosse, schizogene Ölgänge.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Eremanthus Less.

Epidermoidalgebilde: Beiderseits mehrzellige, T-förmige Haare mit mannigfach gestalteter Endzelle neben Öldrüsen vorhanden, nur auf der Unterseite finden sie sich bei E. glomeratus und bei E. bicolor. E. sphaerocephalus hat beiderseits dichten Filz mehrzelliger Haare, deren inhaltlose Endzellen zu langer, wurmähnlich verschlungener Spitze ausgezogen sind. Die Epidermis besitzt eine mässig entwickelte Cuticula. E. bicolor besitzt sehr starke Cuticula nebst mächtigen Cuticularschichten. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet, bei E. Martii unduliert. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden, beiderseits bei E. Martii.

Blattbau bificial, homogen centrisch ist er bei E. pycnocephalus, isolateral bei E. sphaerocephalus. Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig, lang gestreckt bei E. glomeratus. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Bei E. Martii

ist das ganze Bündelsystem von collenchymatösem Gewebe umgeben. Bei E. bicolor ist das ganze Gefässbündelsystem von collenchymatischem Gewebe eingeschlossen, zuäusserst liegen wenig Sklerenchymfasern. Bei E. glomeratus ist das ganze Bündelsystem von collenchymatischem Gewebe eingeschlossen, in dem zerstreut mächtige Bastfasern liegen. Bei E. sphaerocephalus ist das ganze Bündelsystem von Sklerenchymfasern umgeben. Auf der oberen und unteren Seite liegen an der Aussenseite des Bündelsystems je drei bis fünf sehr grosse, schizogene Ölgänge.

Lychnophora Mart.

Charakteristisch bei dieser Gattung ist die eigene Form der sternförmigen Haare. Die Wandungen der Endzelle sind sehr dick, die einzelnen Strahlen sind schmal und sehr lang, das Lumen der Zelle ist gering und fast verschwindend in den Strahlen.

Lychnofora salicifolià Mart.

Epidermis besitzt eine starke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Epidermiszellen auf der Unterseite des Gefässbündelsystems sehr klein. Auf der Unterseite dichter Filz von verschiedenartig gestalteten, sternförmigen (Fig. 2) neben T-förmigeu Haaren vorhanden (Fig. 3). Die Wandungen der Endzelle sind sehr verdickt. Beiderseits Öldrüsen, auf der Oberseite in kleinen Ausbuchtungen sitzend, vorhanden. Die Trag- und Stielzellen derselben sind teils geteilt, teils ungeteilt. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym palissadenartig gestreckt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der unteren Seite des Gefässbündelsystems halbmondförmig eine starke Schicht Bastfasern vorgelagert, auf der Oberseite zunächst kleine Schicht englumiger Sklerenchymfasern, hierauf im ganzen Umkreise grosse Schicht weitlumigen, collenchymatischen Gewebes vorhanden. Zuäusserst folgen wenige Sklerenchymfasern. In dem collenchymatischen Gewebe liegen grosse, schön ausgebildete Krystalldrusen von oxalsaurem Kalk, kleinere im Palissadengewebe.

Lychnofora kakeaefolia Mart.

Epidermis besitzt eine sehr starke Cuticula. Cuticularschicht mächtig entwickelt. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Auf der Unterseite dichter Filz zweizelliger, sternförmiger Haare vorhanden. Das Lumen der dickwandigen Endzelle ist klein und verschwindet fast ganz in den Strahlen. Ferner sind auf der Unterseite Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe breit und kurzgliedrig. Schwammparenchym palissadenartig gestreckt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der Unterseite dem Gefässbündelsystem eine Schicht dickwandiger Bastzellen halbmondförmig vorgelagert. Hierauf das ganze Gefässbündelsystem von weitlumigen Sklerenchymfasern umgeben, in denen zahlreiche, schizogene Ölgänge liegen. Krystalldrusen von oxalsaurem Kalke im Palissadengewebe vorhanden.

Lychnophora brunivides Mart.

Epidermis besitzt sehr dicke Cuticula, die wellenförmig gestreift ist, Cuticularschichten mächtig entwickelt.

Epidermiszellen sind sehr klein, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Beiderseits zweizellige, sternförmige Haare vorhanden, deren Endzellen sehr dicke Wandungen haben. Auf der Oberseite sind die Haare sehr spärlich und verkümmert, dichter stehen sie in den zahlreichen Ausbuchtungen. Beiderseits Öldrüsen, auf der Oberseite in Ausbuchtungen, vorhanden. Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite vorhanden. Dieselben sind oberständig, die Cuticularleisten wallartig emporgehoben.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, lang gestreckt. Schwammparenchym rundlich, schmale Schicht mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von weitlumigem, collenchymatischen Gewebe umgeben. Zu äusserst liegen mehrere Reihen kleinzelliger, dickwandiger Sklerenchymfasern.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Lychnophora Mart.

Epidermoidalgebilde: Auf der Unterseite dichter Filz sternförmiger Haare vorhanden, bei L. brunioides beiderseits. Bei L. salicifolia finden sich neben den sternförmigen noch T-förmige Haare. Öldrüsen sind nur auf der Unterseite vorhanden, bei L. brunioides vereinzelt auch auf der Oberseite. Die Epidermisaussenwand hat sehr starke Cuticula und Cuticularschicht. Die Cuticula von L. brunioides ist wellig gestreift. Spaltöffnungen sind nur auf der Unterseite vorhanden, die von L. brunioides sind oberständig. Die Cuticularleisten wallartig emporgezogen.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig, von L. brunioides lang gestreckt. Schwammparenchym mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Bei L. salicifolia ist auf der unteren Seite des Gefässbündelsystems halbmondförmig eine starke Schicht Bastfasern vorgelagert, auf der Oberseite ist zunächst eine kleine Schicht englumiger Sklerenchymfasern vorhanden, hierauf folgt im ganzen Umkreise collenchymatisches Gewebe. Zuäusserst liegen Sklerenchymfasern. Bei L. kakeaefolia ist zunächst auf der Unterseite eine Schicht Bastfasern vorgelagert, hierauf das ganze Gefässbündelsystem von weitlumigen Sklerenchymfasern umgeben, in denen zahlreiche, schizogene Ölgänge liegen. Bei L. brunioides ist das ganze Gefässbündelsystem blos von collenchymatischem Gewebe umgeben. Zu äusserst liegen mehrere Reihen kleinzelliger, dickwandiger Sklerenchymfasern. Krystalldrusen von oxalsaurem Kalke bei L. salicifolia im collenchymatischen Gewebe und im Palissadengewebe vorhanden, bei L. kakeaefolia blos im Palissadengewebe.

Haplostephium Mart.

Haplostephium Passerina Mart.

Epidermis besitzt eine sehr dicke Cuticula nebst mässiger Cuticularschicht. Die Cuticula ist unregelmässig gestreift. Zweizellige, sternförmige Haare neben Öldrüsen blos auf der Unterseite vorhanden. Endzelle dickwandig mit kleinem Lumen. Strahlen derselben schmal und lang. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, lang gestreckt. Schwammparenchym schmale Schicht, rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von weitzelligem, collenchymatischen Gewebe umgeben, in welchem oben und unten sechs bis zehn grosse Bastfasern zerstreut liegen. Zuäusserst folgen wenig Sklerenchymfasern.

Pithecoseris Mart.

Pithecoseris pacourinoides Mart.

Epidermis besitzt eine sehr dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, undiert. Auf der Unterseite viele, drei- bis fünfzellige, T-förmige Haare, deren Wandungen sehr dünn sind. Die Zellen sind inhaltlos, infolgedessen zusammengesunken. Desgleichen sind auf der Unterseite zahlreiche, kleine Öldrüsen vorhanden.

Spaltöffnungen beiderseits vorhanden, die der oberen Seite sind lang gestreckt, die der unteren Seite rundlich oval.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym breite Schicht, rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatösem Gewebe umgeben.

Soaresia Schultz Bip.

Soaresia velutina Schultz Bip.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Beiderseits dichter Filz vierzelliger, ziemlich dickwandiger Haare vorhanden, welche senkrecht zur Blattfläche verlaufen. Die ersten drei Zellen sind klein.

Die Endzelle ist breiter, sehr lang und nicht geknickt. Zwischen den Haaren sitzen auf der Unterseite viel Öldrüsen. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden. Auf der Oberseite liegen sie tief in der Epidermis. Die Schliesszellen sind kreisrund. Nach innnen schliesst sich an die Spaltöffnungen halbkreisförmig beiderseits eine Atemhöhle an.

Blattbau isolateral.

Palissadengewebe breit und kurzgliedrig. Schwammparenchym schmale Schicht vorhanden, rundlich bis tangential gestreckt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem, besonders oben und unten, von starker Schicht grosser Bastfasern umgeben, die fast bis an die Epidermis reichen. Zu äusserst liegen grosslumige Sklerenchymfasern.

Telmatophila Mart.

Telmatophila Scolymastrum Mart.

Epidermis besitzt eine starke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Im Querschnitt gesehen, liegen gleichhohe und breite neben bedeutend breiteren als hohen. Auf beiden Seiten finden sich vereinzelt starke, zweizellige Haare, deren eine Zelle sehr klein ist. Die Endzelle ist ausserordentlich lang, sehr dickwandig bis zum Verschwinden des Lumens. Beiderseits in Ausbuchtungen Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen sind beiderseits vorhanden. Sie sind breitelliptisch bis kreisrund. Je zwei bis drei schmale Nebenzellen umgeben sie halbkreisförmig. Auf der Innenseite ist den Spaltöffnungen beiderseits je eine grosse Atemhöhle vorgelagert.

Blattbau isolateral.

Palissadengewebe kurzgliedrig, schlecht ausgebildet. Schwammparenchym schmal, tangential gestreckt mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von schwach collenchymatischem Gewebe umgeben, zuäusserst folgt eine Reihe kleinzelliger, dickwandiger Sklerenchymfasern.

Elephantopus L.

Bei dieser Gattung sind folgende anatomischen Verhältnisse charakteristisch. Die Spaltöffnungen sind stets von besonders gebildeten Nebenzellen umgeben. Es finden sich bei allen Arten starke Haare mit ausserordentlich langer und dickwandiger Spitze. Das Lumen der Endzelle ist sehr gering. Alle diese Haare sitzen mit dem Fusse einer polsterartigen, hohen Emergenz auf. Von der Fläche gesehen, laufen die dem Fusse benachbarten Zellen strahlenförmig auf denselben zu.

Elephantopus scaber L.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, wenig unduliert, nach den starken Haaren zulaufend. Beiderseits dreizellige, dünnwandige Haare vorhanden, deren Endzelle inhaltlos und zu längerer Spitze ausgezogen ist. Daneben finden sich vereinzelt dreizellige Haare, die auf hoher von den Nebenzellen gebildeten Emergenz sitzen. Die Anfangszellen sind klein und gedrungen. Die Endzelle ist in eine mächtig lange Spitze ausgezogen, deren Wandungen sehr dick sind. Das Lumen derselben ist verschwindend klein. Auf der Unterseite sitzen in Ausbuchtungen zahlreiche Öldrüsen. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden; sie sind von je zwei schmalen Nebenzellen halbkreisförmig eingeschlossen. Auf der Unterseite sind sie oberständig.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym grosszellig, rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems halbmondförmig schmale Schicht Bastfasern vorgelagert. Hierauf das ganze Bündelsystem von grosslumigem, collenchymatischen Gewebe umgeben. Zu äusserst liegen wenige Sklerenchymfasern. Grosse Krystalldrusen von oxalsaurem Kalk im collenchymatischen Gewebe und kleinere im Palissadengewebe vorhanden.

Elephantopus carolinensis L.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, wenig unduliert, strahlenförmig von den starken Haaren ausgehend. Beiderseits verkümmerte, dreizellige Haare mit mässig langer Spitze vorhanden. Vereinzelt finden sich starke, dreizellige Haare, deren Endzelle sehr lang und äusserst dickwandig ist; sie sitzen einer Emergenz auf. Auf der Unterseite finden sich in flachen Ausbuchtungen vereinzelt Öldrüsen. Spaltöffnungen sind beiderseits vorhanden, auf der Unterseite sitzen sie sehr dicht. Sie sind von zwei bis drei Nebenzellen halbkreisförmig umgeben. Auf der Unterseite sind sie oberständig.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems ist eine schmale Schicht Bastfasern vorhanden. Das ganze Bündelsystem ist von schwach verdicktem, collenchymatischen, weitlumigen Gewebe umgeben; zuäusserst folgen wenig Sklerenchymfasern.

Elephantopus aegyptiaca.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert, strahlenförmig nach den starken Haaren zulaufend. Beiderseits dreizellige, dünnwandige Haare mit verlängerter Endzelle neben dreizelligen, starkwandigen vorhanden, deren Endzelle äusserst lang ist. Der Fuss sitzt auf hoher, polsterartiger Emergenz. Auf der Unterseite finden sich in flachen Ausbuchtungen Öldrüsen. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden, die der Unterseite sind oberständig. Cuticularleisten des Vorhofes wallartig emporgehoben.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe kurzgliedrig, einreihig. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems halbmondförmig vorgelagert schmale Schicht Bastfasern. Hierauf das ganze Bündelsystem von schwach verdicktem, collenchymatischen Gewebe umgeben. Zuäusserst liegt, besonders auf der Oberseite, eine Schicht englumiger, sehr dickwandiger Sklerenchymfasern.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Elephantopus L.

Epermoidalgebilde: Beiderseits finden sich dreizellige, dünnwandige Haare, deren inhaltlose Endzelle etwas länger ist. Vereinzelt kommen daneben starke, dreizellige Haare vor, deren Endzelle zu ausserordentlich langer Spitze ausgezogen ist. Die Wandungen sind sehr dick, so dass das Lumen fast ganz verschwunden ist. Die Fusszelle sitzt einer polsterartigen Emergenz auf, die von den Epidermiszellen gebildet wird. Auf der Unterseite sind zahlreiche, in Ausbuchtungen sitzende,

Öldrüsen vorhanden. Die Cuticula ist mässig dick. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, undulierl, in der Nähe des Fusses der starken Haare nach demselben hinlaufend. Spaltöffnungen sind beiderseits vorhanden. Sie sind halbkreisförmig von zwei bis drei schmalen Epidermiszellen umgeben. Auf der Unterseite sind sie oberständig.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems halbmondförmig schmale Schicht Bastfasern vorgelagert. Hierauf das ganze Gefässbündelsystem von collenchymatischem Gewebe umgeben, zuäusserst liegen wenig Sklerenchymfasern. Grosse Krystalldrusen von oxalsaurem Kalk im collenchymatischen Gewebe, kleinere im Palissadengewebe gelegen.

Rolandra Rottb.

Rolandra argentea Rottb.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Die Wandungen der Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Epidermiszellen auf der Oberseite bedeutend grösser als auf der Unterseite. Kleine, dreizellige Haare mit langer, wurmähnlich hin- und hergebogener inhaltloser Endzelle nur auf der Unterseite vorhanden. An den Blattrippen sind die Haare kräftiger entwickelt; desgleichen sind beiderseits in kleinen Ausbuchtungen Öldrüsen vorhanden. Die der Oberseite besitzen zweiteilige Stiele sowie zweiteilige Tragzellen. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden; sie sind oberständig und besitzen eine kleine Atemhöhle. Die Cuticularleisten sind wallartig emporgezogen.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, lang gestreckt. Schwammparenchym mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems halbmondförmig schmale Schicht Bastzellen vorgelagert. Das ganze Gefässbündel von grosser Schicht schwach verdickten, collenchymatischen Gewebes umgeben. Zuäusserst auf der Unterseite schmale Reihe englumiger Sklerenchymfasern, auf der Oberseite vier bis fünf weitlumige, dickwandige Sklerenchymfasern vorhanden.

Eupatorieae-Piquerinae.

Piqueria Cav.

Die anatomischen Verhältnisse dieser Gattung sind fast übereinstimmend, ausgenommen P. trinerois. Dieselbe ist ausgezeichnet durch vielzellige Drüsenhaare, deren Zellwände das ganze Haar entlang mit lang gestreckten, eng aneinander liegenden Cuticularleisten versehen sind. Die mehrzelligen Köpfchen sondern ein gelbes Sekret ab, welches sich als ätherisches Öl erwies.

Piqueria pilosa H. B. K.

Die Epidermis besitzt eine sehr dünne Cuticula. Die Wandungen der Epidermis, von der Fläche gesehen, unduliert. Epidermiszellen dünnwandig und klein. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden. Beiderseits sechs- bis zehnzellige Köpfchenhaare vorhanden, deren Anfangszellen sehr voluminös, dünnwandig und lang gestreckt sind; gegen die Spitze zu werden die Zellen bedeutend kleiner und niedrig. Das Köpfchen ist zwei- bis vierzellig, ätherisches Öl secernierend. Die Cuticula ist längs gestreift. Gleichzeitig befinden sich beiderseits sechs- bis achtzellige, konische Haare mit abgestumpfter Endzelle. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym: Zellen klein und rundlich, keine grossen Intercellularräume vorhanden.

Blattmittelrippe: Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Wenig collenchymatisches Gewebe an beiden Seiten des Gefässbündelsystems vorhanden.

Piqueria trinerois.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert; dieselben sind breiter als hoch und besitzen dickere Aussenwand. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden. Schliesszellen auf der Oberseite klein und schmal, auf der Unterseite gross und rundlich oval. An den Blattnerven kleine, vier- bis sechszellige, dünnwandige Haare mit gestreifter Cuticula vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, breit und kurzgliedrig. Schwammparenchym zwei Drittel des Mesophylls einnehmend, unregelmässig tangential gestreckt. Intercellularräume klein.

Blattmittelrippe: Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An beiden Seiten des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe, zuäusserst zwei- bis dreireihige Schicht weitlumiger, ausserordentlich dicker Sklerenchymfasern vorhanden.

Piqueria Pringlei Rob.

Epidermis hat eine dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, stark unduliert. Spaltöffnungen beiderseits zahlreich vorhanden, sie sind rundlich oval und haben starke Schliesszellen. Beiderseits vier- bis achtzellige, starkwandige Köpfchenhaare, die in kleine, zwei- bis vierzellige Köpfchen endigen, vorhanden. Sie sondern ätherisches Öl ab. Cuticcula ist

gestreift. Auf der Unterseite vier- bis sechszellige Haare mit abgestumpfter Endzelle vorhanden.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym: Zellen klein und rundlich, Intercellularräume klein.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem der Gefässbündel nach oben, das Phloëm nach unten. An beiden Seiten des Gefässbündelsystems schmale Schicht collenchymatischen Gewebes vorhanden.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Piqueria Cav.

Epidermoidalgebilde: Mehrzellige Drüsenhaare, ätherisches Öl absondernd, auf beiden Seiten vorhanden. Bei P. trinerois befinden sich auf den Blattnerven vier- bis sechszellige, dünnwandige, konische Haare mit längs gestreifter Cuticula. Cuticula schwach entwickelt, desgleichen Epidermiszellen. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden, dieselben sind rundlich oval. Schmal sind sie auf der Oberseite von P. trinerois.

Der Blattbau ist homogen centrisch, bei P. trinerois bifacial.

Das Palissadengewebe bei letzterer ist kurzgliedrig und breit. Das Schwammparenchym ist kleinzellig, abgerundet und mit kleinen Intercellularräumen versehen.

Bei der Blattmittelrippe ist das Xylem der Gefässbündelstränge nach oben, das Phloëm nach unten. Hierauf folgt collenchymatisches Gewebe; bei P. trinerois liegen zuäusserst zwei- bis dreireihige Schichten weitlumiger, ausserordentlich dickwandiger Sklerenchymfasern, die auf der Ober- sowie besonders auf der Unterseite weit über die Blattfläche hinausragen.

Decachaeta D. C.

Die Epidermiszellen dieser Gattung zeichnen sich durch besondere Dicke der Aussenwand und Vorwölbung

derselben über jeder einzelnen Zelle aus. Die Spaltöffnungen, die nur auf der Unterseite sitzen, sind sehr zahlreich und von bedeutendem Umfang.

Decachaeta Haenkeana D. C.

Epidermis besitzt eine starke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Die Aussenwände derselben sind über jeder Zelle vorgewölbt und stark entwickelt. Alle Epidermiszellen sind gleich hoch, die meisten sind bedeutend breiter als hoch, einige gleich hoch als breit. Haare befinden sich nur spärlich auf der Unterseite der Blattmittelrippe; sie sind drei- bis vierzellig. Spaltöffnungen sind nur auf der unteren Seite, dieselben sitzen dichtgedrängt und haben bedeutenden Umfang.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym zwei Drittel des Mesophylls einnehmend, vielarmig mit grossen Intercellularräumen, welche sich vorwiegend senkrecht zur Blattoberfläche erstrecken.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf beiden Seiten folgt, halbmondförmig vorgelagert, eine Schicht von zwei bis drei Reihen starker Bastzellen, hierauf folgen unten grosse, weitlumige Sklerenchymfasern, oben schmale Schicht englumiger Sklerenchymfasern.

Ophryosporus Meyen

hat zu beiden Seiten der Gefässbündel im collenchymatischen Gewebe je einen chizogenen Ölbehälter. Dieselben befinden sich auch in den kleineren Nervenbündeln.

Ophryosporus Freyreissii Baker.

Die Epidermis besitzt eine mässig entwickelte Cuticula. Die Wandungen der Epidermiszellen, von der

Fläche gesehen, unduliert. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden, dieselben sind rundlich oval. Ganz vereinzelt mehrzellige, sehr kleine, dünnwandige Haare vorhanden.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym an der Oberseite teilweise palissadenartig gestreckt, grosslumig, nach unten zu breit gedrückt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Die Gefässbündel sind durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Letzteres umfasst halbkreisförmig das Xylem. Nach aussen folgt oben und unten sehr englumiges, collenchymatisches Gewebe, zuäusserst weitlumige, starkwandige Sklerenchymfasern. Zunächst der Aussenseite des Bündelsystems ein weiter, chizogener Ölbehälter vorhanden.

Adenostemma Forst.

Lavenia erecta Sw.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden. Sie sind klein, schmal bis lang gestreckt.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym rundlich, kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems wenig verdicktes, collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Adenostemma Schimperi.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden, sie sind klein und schmal.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym teilweise auf der oberen Seite palissadenartig gestreckt. Die Intercellularräume sind klein.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Adenostemma Forst.

Epidermoidalgebilde fehlen dieser Gatttung ganz. Epidermis besitzt eine dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden, bei L. erecta nur auf der Unterseite; sie sind klein und schmal.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen. Bei A. Schimperi ist es teilweise palissadenartig gestreckt.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems wenig verdicktes, collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Eupatorieae - Ageratinae.

Alomia H. B. K.

Diese Gattung ist ausgezeichnet durch ausserordentlich grosse Öldrüsen, welche auf beiden Seiten in tiefen Ausbuchtungen sitzen. Die Gefässbündel sind kreisförmig von umfangreichen Ölgängen umgeben.

Alomia polyphylla Baker.

Die Epidermis hat eine starke, gestreifte Cuticula. Die Streifungen gehen strahlenförmig von den Epidermiszellen aus; auf den Blattnerven laufen sie denselben entlang. Die Wandungen der Epidermiszellen, von der

Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Vier- bis sechszellige, dünnwandige Haare sind spärlich auf der Unterseite an den Blattnerven vorhanden. Auf beiden Seiten in tiefen Ausbuchtungen stark entwickelte Öldrüsen vorhanden. Der Stiel derselben ist dreizellig und sitzt mit der Tragzelle in die Epidermis eingefügt. Secernierungszellen sind vier vorhanden. Spaltöffnungen sind vereinzelt auf der Oberseite, dicht gedrängt auf der Unterseite vorhanden; dieselben sind sehr gross und oval. Palissadengewebe nicht deutlich vorhanden.

Blattbau bifacial.

Schwammparenchym ist kleinzellig, rundlich mit kleinen Intercellularräumen versehen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der Oberseite zunächst drei bis fünf starke Bastfasern, hierauf auf beiden Seiten grosslumiges, collenchymatisches Gewebe, zuäusserst zwei bis drei Reihen dickwandiger Sklerenchymfasern vorhanden. Umgeben sind die Gefässbündel von zahlreichen, mächtigen Ölgängen.

Ageratum L.

Bei dieser Gattung stehen die starken, mehrzelligen Haare meistens auf hoher Emergenz, die von den umliegenden Epidermiszellen gebildet werden. Das Palissadengewebe ist schlecht entwickelt und sehr oft eingeknickt. Bei fast allen Arten geht es an vielen Stellen ganz in Schwammparenchym über.

Ageratum serrulatum.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula, die auf der Unterseite wellig gestreift ist. Die Streifungen gehen strahlenförmig von den Spaltöffnungen aus. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits vereinzelt vielzellige Haare mit langer, dünnwandiger

Endzelle vorhanden. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatöses Gewebe vorhanden.

Ageratum corymbosum.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Beiderseits, besonders auf den Blattrippen, zahlreiche, mehrzellige, starkwandige Haare vorhanden, die zum Teil auf hoher Emergenz stehen. Öldrüsen finden sich nur auf der Unterseite. Spaltöffnungen sind nur auf der unteren Seite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe kurzgliedrig, teilweise ganz in Schwammparenchym übergehend. Schwammparenchym kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems liegen grosslumige Sklerenchymfasern. Auf der unteren Seite liegen in denselben zerstreut einige Bastfasern. Zunächst der oberen Seite des Bündelsystems liegt je ein geräumiger Ölgang.

Ageratum mexicanum.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert, die am Fusse der Haare liegenden laufen strahlenförmig auf denselben zu. Beiderseits finden sich vereinzelt grosse, mehr-

zellige Haare mit starken Wandungen. Die Mehrzahl derselben befindet sich auf einer hohen, von den Epidermiszellen gebildeten Emergenz. Grosse Spaltöffnungen sind beiderseits vorhanden, sie sind lang gestreckt.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig, teilweise in Schwammparenchym übergehend. Die Wandungen desselben sind dünn und oft eingeknickt. Schwammparenchym rundlich mit wenig grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Bündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Ageratum latifolium.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits finden sich mehrzellige Haare, von denen einige auf einer Emergenz stehen. Spaltöffnungen sind beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig, an vielen Stellen in Schwammparenchym übergehend. Die Wandungen sind sehr dünn und oft eingeknickt. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Übersicht über die anatomischen Verhälnisse von Ageratum L.

Epidermoidalgebilde: Starke, mehrzellige Haare, die teilweise einer Emergenz aufsitzen, sind beiderseits

vorhanden. Bei A. serrulatum ist die Endzelle zu einer sehr langen Spitze ausgezogen. Die Wandungen derselben sind sehr dünn, sodass die Zelle in sich zusammengesunken ist. Öldrüsen finden sich nur auf der Unterseit bei A. corymbosum. Die Epidermis besitzt eine dünne Cuticula, die von A. serrulatum ist auf der Unterseite wellig gestreift, und zwar gehen die Streifungen strahlenförmig von den Spaltöffnungen aus. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert, bei A. corymbosum polygonal gestaltet. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden, bei A. corymbosum und A. serrulatum nur auf der Unterseite.

Blattbau bifacial, bei A. serrulatum homogen centrisch.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig, teilweise in Schwammparenchym übergehend. Die Wandungen sind sehr dünn und sehr oft eingeknickt. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden. Bei A. corymbosum liegen beiderseits grosslumige Sklerenchymfasern, in denen auf der Unterseite vereinzelt Bastfasern vorkommen. A. serrulatum ist auf der oberen und unteren Seite von collenchymatösem Gewebe umgeben. Zunächst der oberen Seite des Bündelsystems von A. corymbosum liegt ein geräumiger Ölgang.

Stevia Cav.

Als Charakteristikum für die Gattung lässt sich die regelmässige Anwesenheit eines chizogenen Ölganges aufstellen. Derselbe liegt regelmässig dicht an der Oberseite eines jeden Gefässbündelsystems. Der Umfang desselben weicht bei den verschiedenen Arten sehr ab. Das Schwammparenchym zeigt bei den meisten Arten

eine sternförmige Gestalt. Die Spaltöffnungen der Unterseite weichen von den bekannten Formen oft dadurch ab, dass die Cuticularleisten sich dachförmig über den Vorhof der Spaltöffnung erstrecken.

Stevia suaveolens Lag.

Epidermis besitzt eine mässig starke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, auf der Oberseite polygonal gestaltet, auf der Unterseite unduliert. Die Aussenwand jeder Epidermiszelle auf der Oberseite ist nach aussen vorgewölbt. Beiderseits vereinzelt kurze, gedrungene, dreizellige Haare neben langen, vielzelligen vorhanden. Desgleichen finden sich beiderseits in tiefen Ausbuchtungen in grösseren Zwischenräumen grosse Öldrüsen. Spaltöffnungen mit starken Schliesszellen beiderseits vorhanden, die der Unterseite sind oberständig. Die Cuticularleisten schieben sich dachartig auf der Unterseite über den Vorhof hinaus.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, breit und kurzgliedrig. Die zweite Reihe geht teilweise in das Schwammparenchym über. Schwammparenchym sternartig geformt, teilweise tangential gestreckt mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatischem Gewebe umgeben, zu äusserst liegt eine Schicht dickwandiger Sklerenchymfasern. Zunächst der Oberseite des Bündelsystems liegt ein umfangreicher chizogener Ölgang, der von zahlreichen Secernierungszellen eingeschlossen ist.

Stevia ovata Lag.

Epidermis besitzt eine mässig starke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, auf der Oberseite polygonal gestaltet, auf der Unterseite unduliert.

Die Aussenwände der Epidermiszellen sind auf der Oberseite nach aussen vorgewölbt. Beiderseits vereinzelt schwache, mehrzellige Haare vorhanden, die an den Blattrippen stärker sind. Öldrüsen sind nur auf der Unterseite vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits mit starken Schliesszellen vorhanden, die der Unterseite sind oberständig. Auf der Unterseite schieben sich die Cutikularleisten dachartig über den Vorhof der Spaltöffnungen hinaus.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig. Die zweite Reihe geht teilweise in Schwammparenchym über. Schwammparenchym sternförmig gestaltet, teilweise tangential gestreckt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatischem Gewebe umgeben, das auf der Oberseite englumig, auf der Unterseite weitlumig ist. Zuäusserst liegen grosse, ausserordentlich dickwandige Sklerenchymfasern. Zunächst der Oberseite des Bündelsystems liegt ein kleiner Ölgang.

Stevia lanceolata Lag.

Epidermis besitzt eine mässig starke Cuticula, die auf der Oberseite an den Blattnerven und auf der Unterseite an den Spaltöffnungen gestreift ist. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, oben polygonal gestaltet, auf der Unterseite unduliert. Beiderseits schwache, mehrzellige Haare neben vereinzelten Öldrüsen in tiefen Ausbuchtungen vorhanden. Spaltöffnungen mit starken Schliesszellen beiderseits vorhanden, die der Unterseite sind oberständig. Auf beiden Seiten sind denselben grosse Atemhöhlen vorgelagert.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig. Die zweite Reihe geht teilweise in das Schwammparenchym über. Schwammparenchym ist sternförmig gestaltet, an der Unterseite teilweise in palissadenartige Streckung übergehend. Die Intercellularräume sind ziemlich gross.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatischem Gewebe umgeben. Zuäusserst liegen wenige Sklerenchymfasern. Zunächst der Oberseite des Bündelsystems liegt ein grosser chizogener Ölgang, eingeschlossen von zahlreichen Secernierungszellen.

Stevia ivaefolia Willd.

Epidermis besitzt eine mässig starke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert.

Beiderseits mehrzellige, schwache Haare neben starken vorhanden, die auf einer Emergenz stehen. Die Cuticula der starken Haare ist längs gestreift; ebenfalls ist die Cuticula der die Haare begrenzenden Epidermiszellen gestreift. Beiderseits sind Öldrüsen in tiefen Ausbuchtungen vorhanden. Spaltöffnungen sind beiderseits vorhanden. Über den Vorhof der auf der Unterseite sitzenden ragen dachartig die Cuticularleisten vor.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig. Die zweite Reihe geht teilweise in Schwammparenchym über. Schwammparenchym sternförmig gestaltet mit grossen Intercellularräumen. An der Aussenseite ist es teilweise palissadenartig gestreckt.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems liegt wenig weitlumiges, collenchymatisches Gewebe. Zuäusserst folgen wenige weitlumige Sklerenchymfasern. Zunächst der Oberseite des Bündelsystems liegt je ein kleiner Ölgang.

Stevia hyssopifolia Cav.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula, die auf der Unterseite im Umkreise der Spaltöffnungen gestreift ist. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits wenige, dünnwandige, mehrzellige Haare nebst vereinzelten Öldrüsen in flachen Ausbuchtungen vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden; sie sind fast kreisrund, die auf der Unterseite sind oberständig. Beiderseits sind denselben grosse Atemhöhlen vorgelagert.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, sehr kurzgliedrig, kaum ein Viertel des Mesophylls einnehmend. Schwammparenchym sternförmig, an der Unterseite palissadenförmig gestreckt. Die Intercellularräume sind klein.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von schwach verdicktem collenchymatischen Gewebe umgeben. Auf der oberen und unteren Seite liegen zuäusserst dickwandige Sklerenchymfasern. Zunächst dem Bündelsystem auf der oberen Seite liegt ein enger Ölgang.

Stevia purpurea Pers.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula, die auf den Blattrippen gestreift ist. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, oben polygonal gestaltet, auf der Unterseite unduliert. Beiderseits wenige, mehrzellige, dünnwandige Haare vorhanden. Öldrüsen in flachen Ausbuchtungen nur auf der Unterseite vorhanden. Spaltöffnungen auf der Unterseite besonders zahlreich vorhanden. Unten sind sie oberständig, beiderseits sind ihnen grosse Atemhöhlen vorgelagert.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig. Die Wände desselben sind sehr dünn und teilweise

eingesunken. Die zweite Reihe geht teilweise in Schwammparenchym über. Schwammparenchym unregelmässig, sternförmig, auf der Unterseite teilweise palissadenartig gestreckt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatösem Gewebe umgeben. Auf der oberen und unteren Seite folgen wenige, weitlumige Sklerenchymfasern. Zunächst der Oberseite des Bündelsystems liegt ein geräumiger Ölgang.

Stevia salicifolia.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula, die auf der Unterseite in der Umgebung der Spaltöffnungen gestreift ist. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits mehrzellige, dünnwandige Haare nebst Öldrüsen in flachen Ausbuchtungen vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatischem Gewebe umgeben. Zuäusserst liegen beiderseits wenige Sklerenchymfasern. Zunächst dem Bündelsystem liegt auf der oberen Seite ein Ölgang.

Stevia pedata Cav.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, auf der Oberseite polygonal gestaltet, auf der Unterseite unduliert. Drei- bis vierzellige, kurze, dünnwandige Haare mit langer Endzelle finden sich nur auf der Unterseite. Öldrüsen sind beiderseits vorhanden, ebenso Spaltöffnungen.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, starkwandig, scharf gegen das Schwammparenchym abgegrenzt. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von stark verdicktem collenchymatischen Gewebe umgeben. Zunächst der Oberseite des Gefässbündelsystems liegt ein enger Ölgang.

Stevia serrata Willd.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, auf der Oberseite polygonal gestaltet, auf der Unterseite undulierl. Beiderseits mehrzellige, dünnwandige Haare neben zahlreichen Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig, scharf gegen das Schwammparenchym abgegrenzt. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatischem Gewebe umgeben; auf der Aussenseite liegen beiderseits einige Sklerenchymfasern. Zunächst der Oberseite des Bündelsystems liegt ein enger Ölgang.

Stevia punctata Pers.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, undulierl. Beiderseits mehrzellige, dünnwandige Haare neben Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits zahlreich vorhanden.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym rundlich, teilweise palissadenartig gestreckt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem von collenchymatösem Gewebe umgeben. Zunächst dem Bündelsystem liegt an der Oberseite ein enger Ölgang.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Stevia Cav.

Epidermoidalgebilde: Beiderseits mehrzellige, spitze Haare vorhanden. Sie sind vorwiegend dünnwandig, vereinzelt kommen jedoch auch starkwandige und zwar vorwiegend an den Blattrippen vor. Bei St. ivaefolia ist die Cuticula der starkwandigen Haare längs gestreift. Die Streifungen gehen auch auf die der Fusszelle benachbarten Epidermiszellen über. Öldrüsen sind ebenfalls beiderseits vorhanden. Sie sitzen in mehr oder weniger tiefen Ausbuchtungen. Bei St. purpurea finden sie sich nur auf der Unterseite. Die Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula, ziemlich dünn ist sie bei St. purpurea, St. salicifolia und St. punctata. Bei St. lanceolata ist sie auf der Oberseite entlang den Blattnerven, sowie auf der Unterseite im Umkreise der Spaltöffnungen gestreift. Bloss an den Spaltöffnungen der Unterseite gestreift ist sie bei St. hyssopifolia. Die Epidermiszellen sind, von der Fläche gesehen, auf der Oberseite polygonal gestaltet, auf der Unterseite unduliert. Beiderseits unduliert sind sie bei St. ivaefolia, hyssopifolia, salicifolia, punctata. Auf der Oberseite vorgewölbt sind die Aussenwände der Epidermiszellen bei St. suavelens und St. ovata. Spaltöffnungen mit grossen Schliesszellen beiderseits vorhanden. Oberständig sind sie auf der Unterseite bei St. suaveolens, ovata und lanceolata.

Die Cuticularleisten schieben sich dachartig über den Vorhof der Spaltöffnungen der Unterseite hinaus bei St. suaveolens, ovata ivaefolia, hyssopifolia und purpurea. Grosse Atemhöhlen sind beiderseits den Spalt-

öffnungen vorgelagert bei St. lanceolata, hyssopifolia und purpurea.

Der Blattbau ist bifacial; homogen centrisch ist er bei St. punctata.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig. Einreihig ist es bei St. hysspifola, salicifolia, pedata und serrata. Schwammparenchym unregelmässig, sternförmig, an der Aussenseite teilweise palissadenartig gestreckt. Bei St. suaveolens und ovata ist es sternförmig mit teilweiser tangentialer Streckung. Bei St. salicifolia, pedata und serrata ist es rundlich und bei St. punctata rundlich mit teilweiser palissadenartiger Streckung an den Aussenseiten. Die Intercellularräume sind klein, gross sind sie bei St. suaveolens, lanceolata und ivaefolia.

Blattmittelrippe: Das Xylem der Gefässbündel nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatischem Gewebe umgeben. Hierauf folgt beiderseits an der Aussenseite eine Schicht Sklerenchymfasern. Bei St. pedata fehlen die Sklerenchymfasern. Bei St. purpurea ist das ganze Bündelsystem von collenchymatösem Gewebe, sodann auf der Aussenseite von Sklerenchymfasern, bei S. punctata nur von collenchymatösem Gewebe umgeben. Zunächst der Oberseite jedes Bündelsystems liegt je ein mehr oder weniger geräumiger Ölgang.

Hofmeisteria Walpers.

Bei dieser Gattung finden sich drei verschiedene Haarformen und zwar vorwiegend auf der Unterseite.

Hofmeisteria pluriseta Gray.

Die Epidermis besitzt eine mässig entwickelte Cuticula, welche auf beiden Seiten wellenförmig gestreift ist. Die Streifungen gehen strahlenförmig von den Haaren aus. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen,

polygonal gestaltet. Secernierende Köpfchenhaare neben zweireihigen, kopfigen Zotten vorhanden. Das Köpfchen ist vierzellig oder durch weitere Querteilung achtzellig. Ausserdem finden sich sechs- bis achtreihige, dickwandige, mächtige Zotten vor, deren Aussenwand gezähnt ist. Die stark entwickelten Zotten endigen in sechs bis acht gleichgeformten und gleichhohen Spitzen, indem die Endzellen der einzelnen Zellreihen sich von einander loslösen. (Fig. 9.) Wenig kreisrunde Spaltöffnungen sind auf beiden Seiten vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe schlecht entwickelt, kurz gedrungen. Schwammparenchym kleinzellig, rundlich mit kleinen Intercellularräumen, zwei Drittel des Mesophylls einnehmend.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend; das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems schmale Schicht collenchymatischen Gewebes vorhanden.

Trichocoronis A. Gray.

Bei dieser Gattung, die in fliessendem Gewässer lebt, ist die Cuticula infolgedessen sehr gering entwickelt, ausserdem finden sich bei ihr zahlreiche Köpfchenhaare neben kopfigen Zotten.

Trichocoronis Gregii Gray.

Epidermis besitzt eine sehr dünne Cuticula; Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Spaltöffnungen auf beiden Seiten in geringer Anzahl vorhanden. Beiderseits, vorzüglich auf den Blattnerven, mehrzellige, zweireihige Zotten mit zweiteiligen Köpfchen neben mehrzelligen Köpfchenhaaren vorhanden. Der Kopf der letzteren ist einzellig. Daneben finden sich noch sechs- bis achtzellige, dünnwandige, conische Haare ohne Inhalt.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe schlecht entwickelt. Schwammparenchym zwei Drittel des Mesophylls einnehmend, kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Hierauf beiderseits collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Dissothrix A. Gray.

Diese bloss durch eine Art in den natürlichen Pflanzenfamilien aufgeführte Gattung weist keine besonderen anatomischen Merkmale auf.

Der Blattbau ist homogen centrisch.

Dissothrix Gardueri Gray.

Epidermis besitzt eine sehr dünne Cuticula. Die Epidermiszellen sind klein, die Wandungen, von der Fläche gesehen, stark unduliert. Die Haare sind vier- bis sechszellig, dünnwandig und inhaltlos. Die Cuticula derselben ist längs gestreift; sie sind bloss auf der Unterseite vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden. Auf der Oberseite sind sie lang gestreckt, auf der Unterseite rundlich oval.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym locker, unregelmässig gestaltet, teilweise tangential gestreckt mit vielen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems wenig collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Agrianthus Mart.

Bei den mir zur Untersuchung vorliegenden Arten dieser Gattung sind folgende anatomischen Verhältnisse

zu berücksichtigen. Konstant ist die bedeutende Verdickung der Epidermisaussenwand.

Blattbau homogen centrisch.

Bei beiden Arten ist das Blatt von zahlreichen Gefässbündeln durchsetzt, welche von mächtigen Schichten starker Bastzellen gefestigt sind. Bei A. empetrifolius befinden sich diese Schichten nur auf der Unterseite, dagegen bei A. campestris auf beiden Seiten.

Agrianthus empetrifolius Mart.

Epidermis besitzt eine sehr stark entwickelte Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Ganz vereinzelt finden sich starke, einzellige, spitze Haare. Grosse Spaltöffnungen beiderseits spärlich vorhanden; sie sind rundlich oval.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym rundlich mit wenigen, kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel eingebettet. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen Seite des Gefässbündelsystems folgt gleich Schwammparenchym, an der unteren Seite folgt eine mächtige Schicht starker Bastfasern, hierauf zuäusserst schmale Schicht Schwammparenchym.

Agrianthus campestris Mart.

Epidermis besitzt eine starke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Auf beiden Seiten mit zwei- bis dreizelligen, starken Haaren versehen, auf der Unterseite finden sich ausserdem noch Köpfchenhaare mit vier- bis fünfzelligem Stiel und acht- bis zehnzelligem Köpfchen vor. Kreisrunde Spaltöffnungen sind beiderseits zahlreich vorhanden.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym rundlich, teilweise palissadenartig gestreckt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems zunächst starke Schicht Bastfasern vorhanden, zuäusserst schmale Schicht Sklerenchymfasern.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Agrianthus Mart.

Epidermoidalgebilde. Starke ein- bis dreizellige Haare finden sich bei beiden Arten dieser Gattung; A. campestris hat ausserdem noch auf der Unterseite Köpfchenhaare mit vier- bis fünfzelligem Stiel und acht- bis zehnzelligem Köpfchen. Sehr starke Cuticula und Epidermisaussenwand besitzt A. empetrifolius. Spaltöffnungen auf beiden Seiten vorhanden.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym rundlich mit wenigen kleinen Intercellularräumen, bei A. campestris teilweise palissadenartig gestreckt.

Blattmittelrippe: Das Xylem der Gefässbündel nach oben, das Phloëm nach unten. Bei A. empetrifolius sind die Gefässbündel eingebettet, bei A. campestris durchgehend. Bei A. empetrifolius sind die Gefässbündel nur auf der Unterseite von mächtiger Schicht starker Bastfasern umgeben, bei A. campestris auf beiden Seiten. Bei letzterer Art folgt hierauf zuäusserst eine schmale Schicht Sklerenchymfasern.

Trichogonia Gardn.

Konstant ist bei dieser Gattung der homogen centrische Blattbau. Das Schwammparenchym ist kleinzellig, von wenigen und kleinen Intercellarräumen durchsetzt. Die Cuticula der Blattnerven ist längs gestreift ausser bei T. hirtiflora. Charakteristisch ist auch die

ziemlich dichte Behaarung und die verschiedene Form derselben. Es befinden sich nebeneinander mehrzellige, spitze Haare, vielzellige Drüsenhaare neben kopfigen Drüsenzotten und Öldrüsen, zum Teil in Ausbuchtungen.

Trichogonia campestris Gardn.

Epidermis besitzt eine sehr dünne Cuticula, die den Nerven entlang gestreift ist. Die Epidermiszellen sind klein, von der Fläche gesehen, unduliert. Die Haare sind drei- bis sechszellig, dünnwandig und längs gestreift. In Ausbuchtungen sitzen kleine Öldrüsen; die kleinere Tragzelle ist in die Epidermis eingefügt. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Trichogonia hirtiflora Schultz Bip.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula. Epidermiszellen klein, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits mehrzellige, starke, spitze Haare neben mehrzelligen Drüsenhaaren mit fünf- bis zehnzelligen Köpfchen und zweireihigen, mehrzelligen Drüsenzotten mit fünf- bis zehnzelligen Köpfchen vorhanden, desgleichen finden sich beiderseits Öldrüsen. Die drei ersten Formen besitzen längs gestreifte Cuticula.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym mit wenigen, kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelystem wenig collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Trichogoina salviaefolia Gardn.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula, die den Nerven entlang gestreift ist. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits mehrzellige, lange Haare vorhanden, deren Zellwandungen sehr dünn sind. Dieselben sind oft zusammengeschrumpft, die Cuticula ist gestreift. Beiderseits mehrzellige Drüsenhaare neben kopfigen Drüsenzotten, deren Köpfchen fünf- bis zehnzellig sind, sowie Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen nur auf der unteren Blattfläche vorhanden.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym aus runden Zellen bestehend mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Trichogonia Gardn.

Epidermoidalgewebe: Auf beiden Seiten mehrzellige, spitze Haare, mehrzellige Drüsenhaare, kopfige Zotten mit fünf- bis zehnzelligen Köpfchen und Öldrüsen vorhanden. Bei T. campestris fehlen die Drüsenhaare und Zotten. Bei T. campestris und T. salviaefolia sind die mehrzelligen, spitzen Haare längs gestreift, bei T. hirtiflora auch die Drüsenhaare und die Zotten.

Epidermis: Cuticula auf den Blattnerven längs gestreift ausser bei T. hirtiflora. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden, bei T. salviaefolia nur auf der Unterseite.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym typisch mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend, das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. An der

oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Piptothrix A. Gray.

Piptothrix pubens Gray.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Dieselbe ist auf der Unterseite im Umkreise der Spaltöffnungen gestreift. Epidermisaussenwand, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet; auf der Unterseite ist sie unduliert. Auf der Oberseite ist sie über jeder Zelle vorgewölbt. Wenig vier- bis sechszellige, starke Haare beiderseits vorhanden, dichter stehen sie auf den Nerven. Beiderseits finden sich zahlreiche Öldrüsen. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden, sie sind kreisrund. Die Cuticularleisten sind auf der Unterseite wallartig emporgezogen.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym locker, vielarmig gestreckt mit sehr grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von einer Schicht starker Bastzellen umgeben. Hierauf folgt auf der oberen und unteren Seite eine Schicht weitlumiger Sklerenchymfasern. Auf der oberen Seite jedes Bündelsystems liegt ein grosser chizogener Ölgang.

Symphyopappus Turcz.

Die Epidermisaussenwand dieser Gattung ist stark und verdickt. Bei allen Arten sind die grossen Spaltöffnungen von zwei bis drei schmalen Nebenzellen halbkreisförmig umgeben. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems sind mächtige Schichten dickwandiger Bastfasern vorgelagert, die fast an die

Epidermis reichen. Auf beiden Seiten oder nur auf der Oberseite liegen grosse Ölgänge, die von zahlreichen Secernierungszellen begrenzt sind.

Symphyopappus cuneatus Schultz Bip.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Beiderseits Öldrüsen neben kleinen, breiten, cylindrischen Haaren vereinzelt in kleinen Ausbuchtungen vorhanden. Spaltöffnungen, denen grosse Atemhöhlen vorgelagert sind, beiderseits vorhanden; sie sind kreisrund. Die Schliesszellen sind sehr stark. Die Cuticularleisten sind zu hohem Wall aufgezogen.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe kurzgliedrig, schlecht ausgebildet, teilweise ganz in Schwammparenchym übergehend.

Schwammparenchym rundlich mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der Ober- und Unterseite des Bündelsystems grosse Schicht Bastzellen vorhanden. Zuäusserst folgt eine Schicht dickwandiger Sklerenchymfasern. Auf beiden Seiten des Bündelsystems liegen je zwei bis drei grosse Ölgänge mit zahlreichen Secernierungszellen.

Symphyopappus decussatus Turcz.

Epidermis besitzt beiderseits sehr dicke Cuticula sowie mächtige Cuticularschichten. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Beiderseits in schmalen Ausbuchtungen Öldrüsen sowie kurze, cylindrische Haare vorhanden. Spaltöffnungen, denen grosse Atemhöhlen vorgelagert sind, beiderseits vorhanden; sie sind kreisrund. Die Schliesszellen sind stark entwickelt, die Cuticularleisten wallartig emporgezogen. Je zwei

bis drei Nebenzellen umgeben halbkreisförmig die Schliesszellen.

Blattbau isolateral.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym grosszellig, rundlich mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems mächtige Schicht dickwandiger Bastfasern vorhanden, zuäusserst liegen dickwandige Sklerenchymfasern. Auf der oberen Seite des Bündelsystems liegen zwei grosse Ölgange, die von zahlreichen Secernierungszellen begrenzt sind.

Symphyopappus polystachyum Dec.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Beiderseits wenige, kurze, dreizellige, cylindrische Haare mit Öldrüsen in schmalen Ausbuchtungen vorhanden. Beiderseits Spaltöffnungen, denen grosse Atemhöhlen vorgelagert sind, vorhanden. Sie sind kreisrund. Die Schliesszellen sind sehr stark. Je zwei bis drei Nebenzellen umgeben halbkreisförmig die Schliesszellen.

Blattbau isolateral.

Schwammparenchym grosszellig, rundlich mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems mächtige Schicht dickwandiger Bastfasern vorhanden, hierauf folgt grosse Schicht collenchymatischen Gewebes. Zuäusserst zahlreiche englumige, äusserst dickwandige Sklerenchymfasern. Beiderseits in collenchymatischem Gewebe zwei bis drei mehr oder minder grosse, schizogene Ölgänge vorhanden.

Symphyopappus viscosus Baker.

Epidermis besitzt eine sehr dicke Cuticula nebst mächtigen Cuticularschichten auf beiden Seiten. Die Cuticula ist wellig gestreift. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Öldrüsen in schmalen Ausbuchtungen beiderseits vorhanden. Spaltöffnungen kreisrund mit starken Schliesszellen, die von schmalen Nebenzellen halbkreisförmig umschlossen sind. Den Spaltöffnungen sind beiderseits kleine Atemhöhlen vorgelagert. Cuticularleisten wallartig emporgezogen.

Blattbau isolateral.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems mächtige Schicht dickwandiger Bastfasern vorhanden, deren Lumen fast ganz verschwunden ist. Dieselben erstrecken sich bis nahe an die Epidermis, wo sie von einigen Sklerenchymfasern begrenzt sind. Auf beiden Seiten liegen je zwei schizogene Ölgänge mit zahlreichen Secernierungszellen.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Symphyopappus Turcz.

Epidermis besitzt auf der Oberseite dicke Cuticula. Beiderseits sehr dick und mit mächtigen Cuticularschichten versehen ist sie bei S. cuneatus und S. viscosus, bei letzterer ist sie noch wellig gestreift. Dreizellige, gedrungene, cylindrische Haare nebst Öldrüsen finden sich beiderseits in schmalen Ausbuchtungen. Die Haare fehlen bei S. viscosus. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden; die Schliesszelien sind sehr gross und von zwei bis drei schmalen Nebenzellen halbkreisförmig umschlossen. Die Cuticularleisten sind wallartig empor-

gezogen ausser bei S. polystachyum. Beiderseits sind den Spaltöffnungen Atemhöhlen vorgelagert.

Blattbau isolateral, bei S. cuneatus bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig, bei S. cuneatus teilweise in Schwammparenchym übergehend, zweireihig ist es bei S. viscosus. Schwammparenchym grosszellig, rundlich mit grossen Intercellularräumen.

Kleine Intercellularräume hat S. viscosus.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems liegen mächtige Schichten dickwandiger Bastzellen, auf die zuäusserst wenige Sklerenchymfasern folgen. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems je zwei bis drei chizogene Ölbehälter mit zahlreichen Secernierungszellen vorhanden. Bei S. decussatus befinden sie sich nur auf der Oberseite.

Eupatorium L.

Die Behaarung besteht durchweg aus spärlichen, mehrzelligen, dünnwandigen Haaren, die teilweise in tiefen Ausbuchtungen stehen; desgleichen finden sich bei allen Arten Öldrüsen, ausgenommen ist E. urticifolium, wobei die Epidermoidalgebilde ganz fehlen. Die Cuticula ist oft gestreift, in der Regel in der Nähe der Spaltöffnungen, von denen die Streifungen strahlenförmig ausgehen. Das Gefässbündelsystem ist vorwiegend von collenchymatischem Gewebe, an den Aussenseiten von mehr oder weniger starken Sklerenchymfasern umgeben.

Eupatorium altissimum.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula, die auf der Unterseite in der Nähe der Spaltöffnungen und des Haargrundes wellig gestreift ist. Die Streifungen gehen strahlenförmig von ihnen aus. Epidermiszellen,

von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits mehrzellige, starkwandige Haare mit abgerundeter Spitze vorhanden. Grosse Öldrüsen in tiefen Ausbuchtungen beiderseits vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden. Sie sind breit elliptisch bis kreisrund. Die Schliesszellen sind stark entwickelt.

Blattbau isolateral.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig; die zweite Reihe ist teilweise schlecht ausgebildet. Schwammparenchym grosszellig, rundlich, zum Teil palissadenartig gestreckt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatischem Gewebe umgeben. Zuäusserst folgen beiderseits weitlumige Sklerenchymfasern. Zunächst dem Bündelsystem liegen im Umkreis je zwei bis drei Ölgänge.

Eupatorium verticillatum.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Drei- bis sechszellige, dünnwandige Haare beiderseits vereinzelt vorhanden. Ziemlich dicht stehen sie an der Blattrippe und sind daselbst auch stärker. Zahlreiche, kleine Öldrüsen finden sich blos auf der Unterseite. Die Spaltöffnungen sind klein, oberständig und zahlreich auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, dünnwandig. Schwammparenchym kleinzellig, rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von schwach verdicktem, collenchymatischen Gewebe umgeben. Zuäusserst liegt beiderseits eine schmale Schicht starker Bastfasern.

Eupatorium menthaefolium Poepp.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Acht- bis zehnzellige Haare, deren Zellen perlschnürartig an einander gereiht sind, beiderseits vorhanden. Die Endzelle ist inhaltlos, sehr dünnwandig und zusammengesunken. Ferner beiderseits Öldrüsen vorhanden, deren Stiele sowie Tagzellen teilweise zweiteilig sind. Spaltöffnungen beiderseits sehr zahlreich vorhanden. Sie sind oberständig und sind ihnen ziemlich umfangreiche Atemhöhlen vorgelagert.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, dünnwandig, schlecht ausgebildet. Schwammparenchym rundlich, kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatischem Gewebe umgeben, auf welches auf der Aussenseite mehrere Reihen Sklerenchymfasern folgen.

Eupatorium sessilifolium.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula, die wellenförmig gestreift ist. Die Streifungen gehen strahlenförmig von den Spaltöffnungen aus. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. An den Rippen finden sich auf der Unterseite verkümmerte, drei- bis vierzellige Haare. Wenige Öldrüsen in Ausbuchtungen beiderseits vorhanden. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig. Die zweite Reihe ist weniger gut ausgebildet. Schwammparenchym sternförmig mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der

unteren Seite des Gefässbündelsystems liegen zunächst einige Bastfasern, auf der oberen Seite wenig verdicktes, collenchymatisches Gewebe. Hierauf folgen im Umkreise zunächst weitlumige, dickwandige, zuäusserst englumige Sklerenchymfasern, in denen auf der Oberseite zerstreut noch zahlreiche Bastfasern liegen. Zunächst der oberen Seite sind dem Bündelsystem drei bis vier mächtige Ölgange halbkreisförmig vorgelagert.

Eupatorium sinense Host.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Beiderseits in Ausbuchtungen kurze, dünnwandige, drei- bis sechszellige Haare neben Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden. Sie sind fast kreisrund und mässig entwickelt.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig und breit. Die zweite Reihe geht teilweise in Schwammparenchym über. Schwammparenchym grosszellig mit tangential gestreckten, wenigen, jedoch sehr grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatischem Gewebe umgeben. Auf der Oberseite folgt zuäusserst starke Schicht, auf der Unterseite schmale Schicht Sklerenchymfasern.

Eupatorium epilobioides Kth.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula, die im Umkreise der Spaltöffnungen gestreift ist. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Spaltöffnungen breitelliptisch bis kreisrund. Sie sind beiderseits vorhanden. Mehrzellige, dünnwandige Haare vereinzelt beiderseits vorhanden.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym palissadenartig gestreckt mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems liegt je eine Schicht Bastfasern.

Eupatorium lanceolatum Willd.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits sechs- bis achtzellige Haare vorhanden, deren Endzelle in lange Spitze ausgezogen ist. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, lang gestreckt. Schwammparenchym kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatischem Gewebe umgeben. Beiderseits folgen zuäusserst wenige Sklerenchymfasern.

Eupatorium urticifolium.

Epidermis besitzt eine sehr dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, stark unduliert. Epidermoidalgebilde nicht vorhanden. Die Spaltöffnungen sind klein und beiderseits vorhanden.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatöses Gewebe vorhanden.

Eupatorium teucriifolium.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, wenig unduliert. Beiderseits sechszellige Haare neben Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, schlecht entwickelt. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Eupatorium Syriacum Jacq.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits wenige vier- bis sechszellige Haare mit starken Zellwandungen neben Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Eupatorium L.

Epidermoidalgebilde: Mehrzellige, dünnwandige Haare beiderseits vorhanden. Bei E. sinense stehen sie in tiefen Ausbuchtungen. Bei E. sessilifolium finden sie sich bloss auf der Unterseite und zwar an den Blattrippen. Öldrüsen sind beiderseits vorhanden, bei E.

verticillatum nur auf der Unterseite, bei E. menthaefolium sind zweierlei Arten, teils mit geteilten, teils mit ungeteilten Trag- und Stielzellen vorhanden. Bei E. urticifolium fehlen die Epidermoidalgebilde ganz.

Die Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula, sehr dünn ist sie bei E. urticifolium und E. Syriacum. Wellenförmig gestreift ist sie beiderseits bei E. sessilifolium und bei E. epilobioides, bei letzterer Art jedoch nur im Umkreise der Spaltöffnungen. Streifungen nur auf der Unterseite in der Nähe der Spaltöffnungen und am Haargrunde hat E. altissimum. Die Epidermiszellen sind, von der Fläche gesehen, unduliert, polygonal gestaltet sind sie bei E. sessilifolium und E. sinense.

Blattbau bifacial, isolateral ist er bei E. altissimum, homogen centrisch bei E. epilobioides, E. urticifolium, E. Syriacum. Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig. Die zweite Reihe ist schlecht ausgebildet und geht teilweise in Schwammparenchym über. Einreihig und kurzgliedrig ist es bei E. verticillatum, E. menthaefolium E. teucriifolium. Schwammparenchym rundlich, kleinzellig mit kleinen Intercellularräumen. Bei E. allissimum ist es grosszellig, teilweise palissadenartig gestreckt und hat kleine Intercellularräume. Bei E. sinense ist es ebenfalls grosszellig, tangential gestreckt, hat jedoch wenige, sehr grosse Intercellularräume. E. sessilifolium hat sternförmiges Schwammparenchym mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündel ist von collenchymatischem Gewebe umgeben, zuäusserst liegt eine Schicht Sklerenchymfasern, bei E. verticillatum liegt zuäusserst eine Schicht starker Bastfasern. Bei E. teucriifolium und E. Syriacum ist das Bündelsystem beiderseits nur von collenchymatischem Gewebe, bei E. urticifolium von collenchymatösem Gewebe umgeben. Bei E. epilobioides liegt beiderseits nur

je eine Schicht Bastfasern. Auf der unteren Seite des Gefässbündelsystems von E. sessilifolium liegen zunächst wenige Bastfasern, auf der oberen Seite wenig verdicktes collenchymatisches Gewebe. Hierauf folgen im Umkreise zunächst weitlumige, zuäusserst englumige, dickwandige Sklerenchymfasern, in die auf der Oberseite vereinzelt Bastfasern eingelagert sind. Bei E. altissimum liegen zunächst dem Bündelsystem unregelmässig auf den Umkreis verteilt je zwei bis drei kleine Ölgänge. Bei E. sessilifolium sind drei bis vier mächtige Ölgänge der oberen Seite des Bündelsystems halbkreisförmig vorgelagert. Dieselben sind auf dem Querschnitt teils kreisrund, teils in die Länge gezogen.

Mikania W.

Die Epidermoidalgebilde dieser Gattung sind schlecht entwickelt. Es finden sich ganz vereinzelt verkümmerte, mehrzellige Haare oder sie fehlen ganz wie bei M. Hookeriana. Das Palissadengewebe ist vorwiegend auffallend kurz und dünnwandig, bei M. capensis in sich zusammengesunken und wird an Umfang bedeutend von dem Schwammparenchym übertroffen.

Micania auriculata W.

Epidermis besitzt eine dünne Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Auf der Unterseite finden sich ganz vereinzelt verkümmerte, mehrzellige, kleine Haare. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig, nur ein Viertel des Mesophylls einnehmend. Schwammparenchym grosszellig, tangential gestreckt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel dnrchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von schwach verdicktem, collenchymatischen Gewebe umgeben. Zuäusserst liegen einige Sklerenchymfasern. Zunächst der Unterseite des Bündelsystems liegt je ein geräumiger Ölgang.

Mikania capensis D. C.

Epidermis besitzt eine mässig starke Cuticula, die auf der Unterseite wellig gestreift ist. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Kleine, verkümmerte Haare finden sich ganz vereinzelt nur auf der Unterseite. Desgleichen finden sich daselbst in zahlreichen Ausbuchtungen Öldrüsen mit geteilter Tragzelle und geteiltem Stiele. Der Drüsenkopf besitzt zwei Secernierungszellen. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden. Die den Vorhof begrenzenden Cuticularleisten sind wallartig nach oben gezogen.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe sehr kurzgliedrig und breit, den fünften Teil des Mesophylls einnehmend. Die Wandungen sind dünn und eingesunken. Schwammparenchym grosszellig, tangential gestreckt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden. Zuäusserst folgt eine starke Schicht weitlumiger Sklerenchymfasern.

Mikania amara W.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits, besonders auf der Unterseite, zahlreiche mehrzellige Haare, nur auf der Unterseite zahlreiche

Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe kurzgliedrig, einreihig. Schwammparenchym grosszellig, rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden. Zuäusserst folgt eine schmale Schicht Sklerenchymfasern.

Mikania Hookeriana D. C.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Öldrüsen finden sich vereinzelt beiderseits. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym grosszellig mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden. Zuäusserst folgt eine Reihe englumiger Sklerenchymfasern.

Mikania scandens W.

Epidermis besitzt eine sehr dünne Cuticula. Epidermisszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Kleine, vierzellige Haare vereinzelt bloss auf der Unterseite vorhanden, vereinzelt finden sich beiderseits Öldrüsen. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau homogen centrisch.

Schwammparenchym grosszellig, rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatöses Gewebe vorhanden.

Mikania volubilis W.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits vereinzelt mehrzellige Haare sowie zahlreiche Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig, starkwandig. Schwammparenchym grosszellig, rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe und zuäusserst Sklerenchymfasern vorhanden.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Mikania W.

Epidermoidalgebilde: Verkümmerte, kleine, mehrzellige Haare ganz vereinzelt auf der Unterseite vorhanden, beiderseits finden sie sich bei M. volubilis. Zahlreiche, mehrzellige Haare, besonders auf der Unterseite, finden sich bei M. amara. M. Hookeriana fehlen die Haare ganz. Öldrüsen beiderseits vorhanden, bei M. amara und M. capensis nur auf der Unterseite. Bei letzterer Art sind die Tragzelle und der Stiel zweiteilig, in Ausbuchtungen sitzend. M. auriculata fehlen die Öldrüsen ganz. Die Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula, bei M. scandens und M. auriculata ist sie dünn. Bei M. capensis ist sie auf der Unterseite wellig

gestreift. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden. Bei M. capensis sind die den Vorhof begrenzenden Cuticularleisten wallartig emporgezogen. Bei M. scandens und M. volubilis sind die Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial, bei M. scandens homogen centrisch.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig, meistens kaum ein Viertel des Mesophylls einnehmend. Die Wandungen sind sehr dünn und zusammengesunken bei M. capensis. Bei M. volubilis sind sie starkwandig. Schwammparenchym grosszellig, rundlich mit kleinen Intercellularräumen; tangential gestreckt ist es bei M. auriculata und M. capensis.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe, zuäusserst Sklerenchymfasern vorhanden. Bei M. auriculata ist das ganze Gefässbündelsystem von schwach verdicktem, collenchymatischen Gewebe umgeben. Zuäusserst liegen auf Ober- und Unterseite wenige Sklerenymfasern. Bei M. scandens auf der oberen und unteren Seite nur collenchymatöses Gewebe vorhanden. Bei M. auriculata liegt zunächst der Unterseite des Bündelsystems je ein geräumiger Ölgang.

Eupatorieae - Adenostylinae.

Kanimia Gardn.

Die Behaarung dieser Gattung ist spärlich. K. oblongifolia hat nur auf der Unterseite Öldrüsen, K. purpurascens beiderseits. Bei letzter Art finden sich noch vereinzelt auf Unterseite Öldrüsen mit zweiteiliger Tragzelle und geteiltem Stiel.

Kanimia oblongifolia Baker.

Epidermis besitzt beiderseits eine starke Cuticula nebst mächtigen Cuticularschichten. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, wenig unduliert. Öldrüsen nebst verkümmerten, dreizelligen Haaren sind spärlich auf der Unterseite und zwar in flachen Ausbuchtungen vorhanden. Grosse Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, breit und kurzgliedrig. Schwammparenchym rundlich mit wenigen, grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von mächtiger Schicht äusserst dickwandiger Bastfasern umgeben. Zuäusserst liegen wenige, englumige, dickwandige Sklerenchymfasern. In der Nähe des Bündelsystems liegen beiderseits je drei bis fünf Ölgänge.

Kanimia purpurascens Baker.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Die Wandungen der Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, wenig unduliert. Zahlreiche, vier- bis sechszellige Haare beiderseits vorhanden. Die der Oberseite sind ziemlich klein, jedoch stark, die der Unterseite sind grösser, dünnwandig. Die Endzelle ist zusammengesunken. Beiderseits zahlreiche Öldrüsen in kleinen Ausbuchtungen vorhanden. Auf der Unterseite finden sie sich auch vereinzelt mit zweiteiligen Trag- und Stielzellen. Schmale Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf beiden

Seiten des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden. Zuäusserst folgen Sklerenchymfasern.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Kanimia Gardn.

K. oblongifolia besitzt eine sehr dicke Cuticula mit mächtigen Cuticularschichten beiderseits. K. purpurascens besitzt eine wenig verdickte Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, wenig unduliert. K. oblongifolia hat auf der Unterseite in kleinen Ausbuchtungen wenige, verkümmerte Haare sowie vereinzelte Öldrüsen. K. purpurascens hat beiderseits zahlreiche, vier- bis sechszellige Haare. Die auf der Oberseite sind klein und starkwandig, die auf der Unterseite sind grösser, dünnwandig mit eingesunkener Endzelle. Desgleichen sind bei ihr beiderseits in zahlreichen Einbuchtungen Öldrüsen vorhanden. Auch auf der Unterseite finden sich vereinzelte mit zweiteiliger Tragzelle und zweiteiligem Stiele. Grosse Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden, bei M. purpurascens beiderseits.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym rundlich mit wenig grossen Intercellularräumen. Bei M. purpurascens sind dieselben klein.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem von mächtiger Schicht äusserst dickwandiger Bastfasern umgeben. Zuäusserst liegen wenige dickwandige Sklerenchymfasern. In der Nähe des Bündelsystems liegen beiderseits je drei bis fünf Ölgänge. Bei K. purpurascens ist das Bündelsystem bloss von collenchymatischem Gewebe und zuäusserst von wenigen Sklerenchymfasern umgeben.

Adenostyles Cass.

Bei dieser Gattung kommen verschiedene, eigenartige Haarformen vor. So hat A. hybrida auf der Unterseite

zahlreiche, mehrzellige Haare mit gerundeter Endzelle. Die Aussenwandungen derselben sind stark nach aussen rosenkranzartig vorgewölbt. C. leucophylla sowie C. albifrons haben beiderseits mehrzellige Haare, deren Endzelle dünwandig, gewunden und besonders bei C. albifrons aussergewöhnlich lang ist.

Cacalia leucophylla.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits zahlreiche, mehrzellige Haare vorhanden, deren Endzellen dünnwandig, lang und gewunden sind. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden; sie sind kreisrund, die Schliesszellen sehr stark.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig und dünnwandig. Die Wandungen sind wellenförmig eingesunken. Schwammparenchym grosszellig, tangential gestreckt mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatischem Gewebe umgeben.

Adenostyles hybrida.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert, die die Haare begrenzenden laufen strahlenförmig auf die Fusszellen zu. Auf der Unterseite und zwar besonders an den Blattrippen sitzen zahlreiche dünnwandige, mehrzellige Haare mit abgerundeter Endzelle. Die Aussenwände der einzelnen Zellen sind nach aussen zu stark vorgewölbt, teilweise auch eingefallen. Ich bezeichne dieselben nach Weiss[1]) als rosenkranzförmige. Kreis-

[1]) Weiss, die Pflanzenhaare (Karstens bot. Unters. I p. 622).

runde Spaltöffnungen mit starken Schliesszellen beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym grosszellig, tangential gestreckt mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem von collenchymatischem Gewebe umgeben. Zuäusserst liegen wenige Sklerenchymfasern.

Adenostyles alpina L.

Epidermis besitzt eine mässig entwickelte Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, wenig unduliert. Haargebilde nicht vorhanden. Kreisrunde Spaltöffnungen mit starken Schliesszellen beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym grosszellig, tangential gestreckt mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem von collenchymatischem Gewebe umgeben. Zuäusserst folgt beiderseits eine schmale Schicht Sklerenchymfasern.

Cacalia albifrons.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Mehrzellige Haare, deren Endzelle dünnwandig und ausserordentlich lang ist, beiderseits vorhanden. Die Wandungen sind plattgedrückt. Kreisrunde Spaltöffnungen mit starken Schliesszellen nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig, dünnwandig. Schwammparenchym grosszellig, tangential gestreckt mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündel von collenchymatischem Gewebe nmgeben.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Adenostyles Cass.

Epidermoidalgebilde: Bei C. leucophylla und C. albifrons beiderseits mehrzellige Haare vorhanden, deren Endzelle dünnwandig, gewunden und besonders bei C. albifrons ausnehmend lang ist. A. hybrida hat auf der Unterseite, besonders an den Blattrippen, zahlreiche, dünnwandige Haare mit abgerundeter Endzelle. Die Aussenwände der einzelnen Zellen sind nach aussen zu stark vorgewölbt, teilweise auch eingefallen.

A. alpina fehlen Haargebilde ganz. Kreisrunde Spaltöffnungen mit sehr starken Schliesszellen beiderseits vorhanden, bei C. albifrons und C. leucophylla nur auf der Unterseite.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Zweireihig, kurzgliedrig und dünnwandig ist es bei C. albifrons und C. leucophylla. Bei der letzteren sind die Wandungen noch wellenförmig eingesunken. Schwammparenchym grosszellig, tangential gestreckt mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von collenchymatischem Gewebe umgeben. Bei A. hybrida und A. alpina liegen beiderseits zuäusserst einige Sklerenchymfasern.

Carphochaete Grahami Gray.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Die Cuticula

ist beiderseits wellig gestreift. Beiderseits vereinzelt in tiefen Ausbuchtungen Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden, sie sind breit elliptisch und haben grosse Schliesszellen; jeder derselben ist eine grosse Atemhöhle vorgelagert.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, lang gestreckt. Schwammparenchym sehr locker, rundlich, teilweise tangential gestreckt mit zahlreichen grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems weitlumiges, collenchymatisches Gewebe vorhanden.

Brickellia Ell.

Für diese Gattung ist das Auftreten von kleinen Drüsenhaaren charakteristisch. Das Köpfchen ist rundlich, einzellig und zur Seite geneigt. Ausserdem finden sich kurze Borstenhaare neben mehrzelligen, dünnwandigen spitzen Haaren sowie Öldrüsen. Zunächst dem Gefässbündelsystem finden sich bei allen Arten mehrere schizogene Ölbehälter.

Brickellia betonicaefolia Gray.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, oben polygonal gestaltet, auf der Unterseite undulirt. Dieselben laufen strahlenförmig vom Fusse der Haare aus. Beiderseits zwei- bis sechszellige starke Borstenhaare nebst vereinzelten Öldrüsen vorhanden. Die Borstenhaare stehen teilweise auf einer Emergenz. Auf der Unterseite finden sich noch zahlreiche, dreizellige Drüsenhaare, deren Kopf einzellig und nach unten geneigt ist. Spaltöffnungen auf der Oberseite vereinzelt und langgestreckt, auf der Unterseite zahlreich und breit elliptisch. Beiderseits sind denselben grosse Atemhöhlen vorgelagert.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsyetem ist von collenchymatischem Gewebe umgeben. Zuäusserst folgt eine Schicht Sklerenchymfasern. Auf der Unterseite liegen zunächst dem Gefässbündelsystem zwei bis drei Ölgänge.

Brickellia Cavanillesii Gray.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, oben polygonal gestaltet, auf der Unterseite unduliert. Beiderseits zahlreiche, mehrzellige, spitze Haare vorhanden, bei denen auf der Unterseite die Zellen teilweise eingesunken sind. Beiderseits sind vereinzelt Öldrüsen neben vier- bis sechszelligen Drüsenhaaren mit einzelligen Köpfchen vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden, dieselben haben kleine Atemhöhlen.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym kleinzellig, rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems halbmondförmig schmale Schicht kleiner Bastzellen vorgelagert. Hierauf folgt collenchymatisches Gewebe, welches zuäusserst von mehreren Sklerenchymfasern begrenzt ist. Zunächst der oberen Seite liegen zwei bis drei Ölgänge.

Brickellia incana Gray.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, oben polygonal

gestaltet, auf der Unterseite unduliert. Beiderseits dichter Filz dreizelliger Haare vorhanden, deren Endzellen sehr lang, dünnwandig und wurmartig gewunden sind. Desgleichen sind vereinzelt in tiefen Ausbuchtungen beiderseits grosse Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau isolateral.

Palissadengewebe einreihig, langgestreckt. Schwammparenchym bildet schmale Schicht und ist tangential gestreckt.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der unteren Seite des Gefässbündelsystems ist eine starke Schicht Bastfasern vorgelagert, auf der oberen Seite liegen zunächst wenig englumige Sklerenchymfasern. Hierauf folgt beiderseits collenchymatisches Gewebe, an welches sich zuäusserst mehrere, dickwandige Sklerenchymfasern anschliessen. An der oberen Seite des Bündelsystems liegen je zwei Ölgange.

Brickellia lanata Gray.

Epidermis besitzt sehr dicke Cuticula sowie mächtige Cuticularschicht. Die Epidermis der Unterseite ist papillös vorgewölbt. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Beiderseits dichter Filz dreizelliger, sehr langer Haare vorhanden. Jede einzelne Zelle ist lang und schmal. Die ersten beiden Zellen sind teilweise mit Plasma gefüllt. Daneben kommen kurze, dreizellige Borstenhaare vor. Beiderseits zahlreiche, dreizellige Drüsenhaare mit runden, einzelligen, nach unten gebogenen Köpfchen vorhanden. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von starker Schicht Bastfasern umgeben, die auf der oberen Seite bis nahe an die Epidermis reichen. Zuäusserst folgt oben schmale, unten starke Schicht Sklerenchymfasern. Auf der unteren Seite liegen zunächst dem Bündelsystem je zwei Ölgänge.

Brickellia lancifolia Rob. u. Gray.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, oben polygonal gestaltet, unten unduliert. Beiderseits mehrzellige, kurze Borstenhaare und dreizellige Drüsenhaare mit einzelligen Köpfchen vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym palissadenartig gestreckt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems schmale Schicht Bastfasern vorhanden, hierauf dickwandige Sklerenchymfasern; auf der unteren Seite folgt collenchymatisches Gewebe und hierauf wenige englumige Sklerenchymfasern. Beiderseits liegen zunächst dem Bündelsystem je zwei Ölgänge. Krystalle von oxalsaurem Kalk finden sich vereinzelt im collenchymatischen Gewebe.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Brickellia Ell.

Epidermoidalgebilde: Zwei- bis achtzellige Haare, teils kurze starke, teils lange spitze, beiderseits vorhanden. Bei B. incana ist beiderseits dichter Filz dreizelliger Haare vorhanden, deren Endzellen sehr lang, dünnwandig und wurmartig gewunden sind. Öldrüsen

sind beiderseits vorhanden, bei B. lancifolia nur auf der Unterseite, bei B. lanata fehlen sie ganz. Mehrzellige Drüsenhaare mit abwärts gebogenen, einzelligen Köpfchen beiderseits vorhanden. Bei B. incana fehlen sie. Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula, bei B. lanata sehr dicke Cuticula nebst mässiger Cuticularschicht. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, oben polygonal gestaltet, auf der Unterseite unduliert. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden, nur auf der Unterseite bei B. lanata und B. lancifolia.

Blattbau bifacial, bei B. incana isolateral.

Palissadengewebe einreihig, kurzgliedrig, bei B. incana lang gestreckt. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen, bei B. incana tangential gestreckt, bei B. lancifolia palissadenartig gestreckt.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Bei B. betonicaefolia ist das ganze Gefässbündel von collenchymatischem Gewebe umgeben, zuäusserst folgt eine starke Schicht Sklerenchymfasern. Bei B. Cavanillessii liegt auf der oberen und unteren Seite des Bündelsystems zunächst eine schmale Schicht kleiner Bastfasern, hierauf folgt collenchymatisches Gewebe, zuäusserst mehrere Sklerenchymfasern. Bei B. incana ist auf der unteren Seite eine mächtige Schicht Bastfasern vorgelagert, auf der oberen Seite zunächst wenige englumige Sklerenchymfasern, hierauf folgt beiderseits collenchymatisches Gewebe, zuäusserst liegen dickwandige Sklerenchymfasern. Bei B. lanata ist das ganze Bündelsystem von Bastfasern umgeben, zuäusserst folgt eine Schicht Sklerenchymfasern. Zunächst dem Bündelsystem liegen auf der unteren Seite je zwei bis drei Ölgänge. Bei B. Cavanillesii und B. incana liegen sie an der oberen Seite, bei B. lanicifolia beiderseits. Krystalle von oxalsaurem Kalk finden sich im collenchymatischen Gewebe von B. lancifolia.

Kuhnia L.

Diese Gattung besitzt zahlreiche Ölgänge von geringem Umfang, die halbkreisförmig an der oberen und unteren Seite des Bündelsystems dasselbe umgeben. K. critonea zeichnet sich noch dadurch aus, dass es beiderseits mehrzellige Köpfchenhaare mit einzelligem Köpfchen neben einfachen Haaren hat. Weiter finden sich bei ihr Öldrüsen mit ungeteiltem sowie zweiteiligen Stiele.

Kuhnia critonea.

Epidermis besitzt eine mässig starke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits wenige, dreizellige, dünnwandige Haare neben mehrzelligen kleinen Köpfchenhaaren vorhanden. Das Köpfchen ist einzellig. Gleichzeitig finden sich beiderseits in tiefen Ausbuchtungen Öldrüsen. Häufig trägt die zweiteilige Tragzelle einen zweiteiligen, aus mehreren etagenförmig übereinanderliegenden Zellpaaren bestehenden Stiel. Secernierungszellen sind zwei vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, lang gestreckt. Schwammparenchym palissadenartig gestreckt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen Seite des Gefässbündelsystems liegen Sklerenchymfasern, auf der unteren Seite liegt zunächst collenchymatisches Gewebe, in dem vereinzelt starkwandige Sklerenchymfasern vorkommen. Zuäusserst folgt eine schmale Schicht Sklerenchymfasern. Zunächst dem Bündelsystem liegen beiderseits vier bis sechs enge Ölgänge.

Kuhnia arabica Hochstat.

Epidermis besitzt eine mässig dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Fünf- bis sechszellige Haare, deren Endzelle zu langer Spitze ausgezogen ist, beiderseits vorhanden. Desgleichen finden sich beiderseits Öldrüsen. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Btattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihg, lang gestreckt. Schwammparenchym palissadenartig gestreckt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der Oberseite des Gefässbündelsystems Sklerenchymfasern, auf der unteren Seite zunächst collenchymatisches Gewebe, zuäusserst schmale Schicht Sklerenchymfasern vorhanden. Zunächst dem Bündelsystem liegen beiderseits mehrere Ölgänge von geringem Umfang.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Kuhnia L.

Epidermoidalgebilde: Beiderseits sind mehrzellige, dünnwandige Haare neben Öldrüsen vorhanden. K. critonea hat zweierlei Öldrüsen und zwar finden sich häufig solche, deren zweiteiliger Tragzelle ein zweiteiliger, aus mehreren etagenförmig übereinander liegenden Zellpaaren bestehender Stiel aufsitzt. Desgleichen finden sich bei K. critonea beiderseits mehrzellige, kleine Köpfchenhaare, deren Köpfchen einzellig ist. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, lang gestreckt. Schwammparenchym palissadenartig gestreckt mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen Seite des Gefässbündelsystems Sklerenchymfasern, auf der unteren Seite zunächst collenchymatisches Gewebe vorhanden. Zuäusserst folgt eine schmale Schicht Sklerenchymfasern. Zunächst dem Bündelsystem liegen beiderseits vier bis sechs Ölgänge von geringem Umfange.

Liatris Schreeb.

Bei dieser Gattung ist der Blattbau ein isolateraler, ausgenommen bei L. coriacea. Die Palissaden sind beiderseits zweireihig und kurzgliedrig, für das Schwammparenchym nur einen schmalen Raum lassend. Ferner ist charakteristisch, dass bei allen Arten auf der Ober- und Unterseite kleine Schichten Bastfasern liegen, hierauf im ganzen Umfange collenchymatisches Gewebe folgt und zuäusserst beiderseits einige Sklerenchymfasern sich anschliessen. Ausgenommen ist auch hier L. coriacea.

Liatris coriacea.

Epidermis besitzt eine sehr dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, wenig unduliert. Dichter Filz zweizelliger, langer Haare nur auf der Unterseite vorhanden. Die Endzelle ist sehr lang, wurmähnlich gewunden. Die Wandungen derselben sind sehr verdickt, sodass das Lumen fast ganz verschwindet. Auf der Oberseite vereinzelt mehrzellige, schwache Haare vorhanden Auf der Unterseite finden sich zahlreiche Öldrüsen. Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe einreihig, lang gestreckt, scharf gegen das Schwammparenchym abgegrenzt. Schwammparenchym rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Das ganze Gefässbündelsystem ist von starken Bastfasern umgeben, die auf der oberen Seite bis zur Epidermis reichen. Auf der unteren Seite werden sie begrenzt von weitlumigem, collenchymatischen Gewebe und zuäusserst von wenigen Sklerenchymfasern.

Liatris pycnostachya Mich.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits mehrzellige, dünnwandige Haare vorhanden, die in der Regel in tiefen Ausbuchtungen sitzen. Vereinzelt finden sich ausserdem starkwandige, mehrzellige Haare, welchen die Ausbuchtungen fehlen. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden. Denselben sind grosse Atemhöhlen vorgelagert. Die Cuticularleisten sind wallartig emporgezogen über den Vorhof.

Blattbau isolateral.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig und breit. Schwammparenchym rundlich, grosszellig mit grossen Intercellularräumen, in schmaler Schicht zwischen dem Palissadengewebe verlaufend.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Zunächst der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems liegt eine kleine Schicht Bastfasern. Das ganze Bündelsystem ist hierauf von schwach verdicktem, sehr weitlumigen, collenchymatischen Gewebe umgeben. Zuäusserst liegen hierauf beiderseits wenige Sklerenchymfasern.

Liatris scariosa W.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits

dreizellige, starkwandige Haare vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden.

Blattbau isolateral.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym grosszellig mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Das Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems zunächst kleine Schicht Bastfasern vorhanden. Hierauf ist das ganze Bündelsystem von collenchymatischem Gewebe umgeben, zuäusserst liegen beiderseits wenige Sklerenchymfasern.

Liatris spicata W.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Öldrüsen beiderseits spärlich in Ausbuchtungen vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden, denselben sind grosse Atemhöhlen vorgelagert.

Blattbau isolateral.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig, dünnwandig, teilweise schlecht ausgebildet. Schwammparenchym rundlich mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems liegt zunächst eine kleine Schicht Bastfasern. Das ganze Bündelsystem ist hierauf von weitlumigem, collenchymatischen Gewebe umgeben, worauf zuäusserst beiderseits wenig Sklerenchymfasern folgen.

Liatris graminifolia W.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, unduliert. Beiderseits in Ausbuchtungen mehrzellige, dünnwandige Haare vor-

handen. Spaltöffnungen mit vorgelagerten geräumigen Atemhöhlen beiderseits vorhanden.

Blattbau isolateral.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym rundlich mit grossen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Zunächst der oberen Seite des Gefässbündelsystems vereinzelte, auf der unteren Seite grössere Schicht Bastfasern vorhanden. Hierauf ist das ganze Bündelsystem von collenchymatischem Gewebe umgeben. Auf der Aussenseite liegen beiderseits wenige Sklerenchymfasern.

Übersicht über die anatomischen Verhältnisse von Liatris Schreeb.

Epidermoidalgebilde: Beiderseits mehrzellige, dünnwandige Haare in tiefen Ausbuchtungen bei L. graminifolia und L. pycnostachya vorhanden. Bei letzterer finden sich auch vereinzelt grosse, starkwandige, mehrzellige Haare, bei welchen die Ausbuchtungen fehlen. L. coriacea hat auf der Unterseite einen dichten Filz zweizelliger Haare, deren Endzelle sehr lang und wurmähnlich gewunden ist. Die Wandungen derselben sind sehr verdickt, so dass das Lumen fast ganz verschwindet. Auf der Oberseite sind wenige, mehrzellige, schwache Haare vorhanden. L. scariosa hat beiderseits dreizellige, starkwandige Haare. L. spicata fehlen die Haare überhaupt. L. coriacea hat auf der Unterseite zahlreiche Öldrüsen, L. spicata beiderseits spärlich in Ausbuchtungen. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden; denselben sind grosse Atemhöhlen vorgelagert. Diese fehlen L. scariosa und L. coriacea. Bei letzterer sind die Spaltöffnungen nur auf der Unterseite vorhanden. Bei L. pycnostachya sind die Cuticularleisten wallartig über den Vorhof emporgezogen.

Blattbau isolateral, bei L. coriacea bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig. Bei L. spicata ist es dünnwandig, teilweise schlecht entwickelt. Bei L. coriacea ist es lang gestreckt und scharf gegen das Schwammparenchym abgegrenzt. Schwammparenchym rundlich mit grossen Intercellularräumen. Kleine Intercellularräume hat L. coriacea.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems liegen zunächst kleine Schichten Bastfasern, hierauf folgt im ganzen Umfange des Bündelsystems collenchymatisches Gewebe. Zuäusserst liegen beiderseits wenige Sklerenchymfasern. Bei L. coriacea ist das ganze Bündelsystem von starken Bastfasern umgeben, die auf der oberen Seite bis zur Epidermis reichen. Auf der unteren Seite werden sie begrengt von weitlumigem, collenchymatischen Gewebe, auf welches zuäusserst wenige Sklerenchymfasern folgen.

Garberia A. Gray.

Garberia fruticosa Gray.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Beiderseits in tiefen, schmalen Ausbuchtungen Öldrüsen vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits vorhanden. Denselben ist je eine grosse Atemhöhle vorgelagert.

Blattbau isolateral.

Palissadengewebe zwei- bis dreireihig, kurzgliedrig. Schwammparenchym verläuft in schmaler Schicht. Es ist grosszellig, tangential gestreckt.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems collenchymatisches Gewebe vorhanden. Zunächst dem Bündelsystem liegen beiderseits zwei schizogene Ölgänge.

Carphephorus Cass.

Carphephorus corymbosus T. und Gray.

Epidermis besitzt eine dicke Cuticula. Epidermiszellen, von der Fläche gesehen, polygonal gestaltet. Epidermoidalgebilde keine vorhanden. Spaltöffnungen beiderseits zahlreich vorhanden. Sie sind breit elliptisch. Die Schliesszellen sind sehr gross. Jeder Spaltöffnung ist eine grosse Atemhöhle vorgelagert.

Blattbau bifacial.

Palissadengewebe zweireihig, kurzgliedrig, dickwandig, allmählich in das Schwammparenchym übergehend. Schwammparenchym ziemlich dickwandig, rundlich mit kleinen Intercellularräumen.

Blattmittelrippe: Gefässbündel durchgehend. Das Xylem nach oben, das Phloëm nach unten. Auf der oberen und unteren Seite des Gefässbündelsystems halbmondförmig eine Schicht Bastfasern vorgelagert, hierauf folgt collenchymatisches Gewebe, zuäusserst liegen je zwei Reihen Sklerenchymfasern.

Lebenslauf.

Am 10. Juni wurde ich, Georg Fischer, als Sohn des Rittergutspächters Georg Fischer und der Katharina geb. Hettenhausen zu Gieboldehausen geboren und in der katholischen Religion erzogen. Ich besuchte bis zu meinem 9. Jahre die Elementarschule daselbst, hierauf das Real-Progymnasium zu Duderstadt bis zur Obersecunda und widmete mich alsdann dem Apothekerfach. Nach dreijähriger Lehrzeit bestand ich (in Metz) das erste Examen, konditionierte die vorgeschriebenen drei Jahre und bezog dann die Universität, worauf ich in Erlangen zu Anfang des vierten Semesters die pharmaceutische Staatsprüfung ablegte. Weitere vier Semester besuchte ich daselbst die Vorlesungen beziehungsweise Practica in Botanik, Physik und Geologie und beschäftigte mich speciell im botanischen Institute der Universität mit der Anfertigung der Arbeit.

Fig. 1.

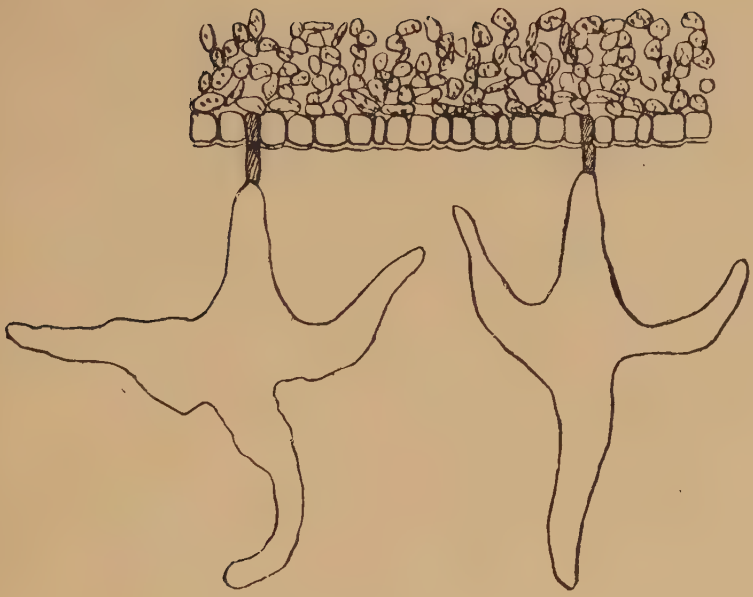

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig 4

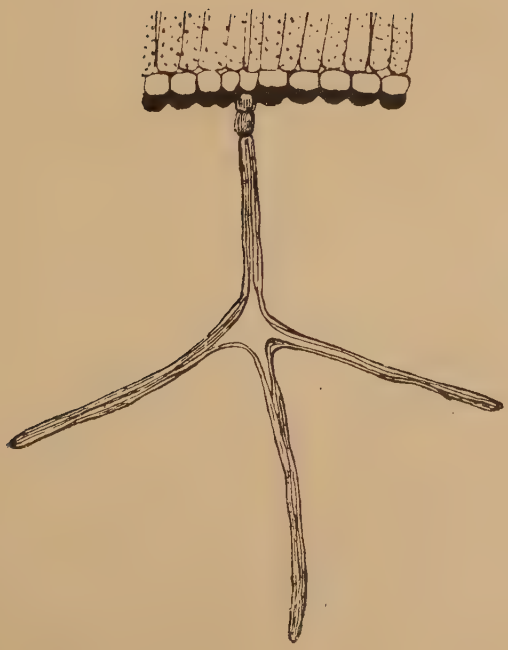

Fig. 5.

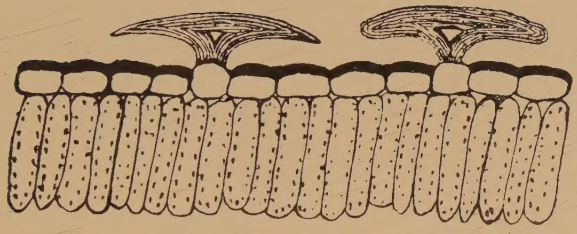

Fig 6

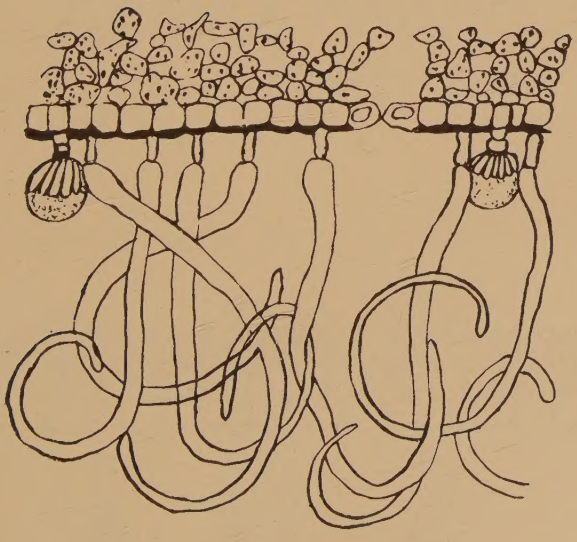

Fig. 7.

Fig. 8.

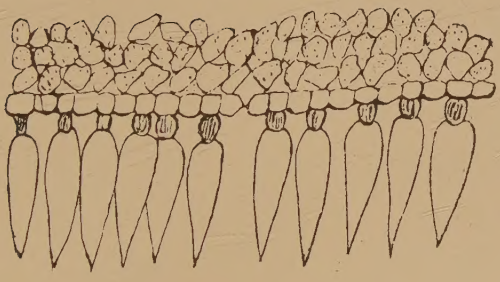
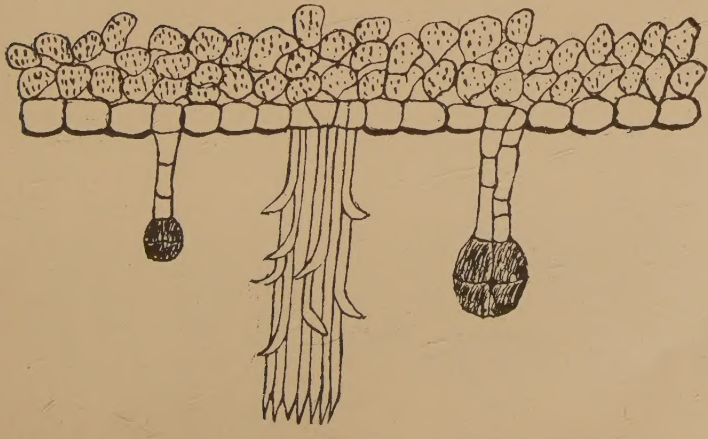
Fig. 9.